

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Katedra antropologie a genetiky člověka

Studijní program: Biologie
Studijní obor: Antropologie a genetika člověka (NANTR)



Bc. Michala Drahošová

**Původ a biologická afinita údajné gravettienské mandibuly Předmostí 30 ze sbírek
Moravského zemského muzea**

Origin and Biological Affinity of the Alleged Gravettian Mandible Předmostí 30 from
collection of the Moravian Museum

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: doc. RNDr. Jaroslav Brůžek, CSc., Ph.D.

Praha, 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Brandýse nad Labem, 1.5. 2015

Podpis

Poděkování

Největší poděkování patří mému vedoucímu práce doc. RNDr. Jaroslavu Brůžkovi, CSc., Ph.D. za odbornou pomoc při psaní práce, hodnotné rady a dodání literárních podkladů.

Zároveň musím poděkovat i mým odborným konzultantům RNDr. Janě Velemínské, Ph.D. za cenné rady z oblasti geometrické morfometrie a Mgr. Martině Galetové, Ph.D. za cenné rady a dodání literárních podkladů k archeologické části práce.

Dále též musím poděkovat Mgr. Šárce Bejdové a Mgr. Haně Píšové za pomoc a podporu v oblasti zpracování dat a práci s odbornými softwary a Mgr. Jánou Dupejovi za pomoc s vyhodnocením a analýzami dat.

Dík patří také pracovníkům Moravského zemského muzea v Brně za umožnění práce s originály paleolitických dolních čelistí P26 a P30 a nahlédnutí do archivu a depozitáře, pracovníkům Archeologické knihovny a archivu Akademie věd České Republiky a pracovníkům Národního muzea za umožnění skenování odlitků paleolitických dolních čelistí P3, P4, a P21 z lokality Předmostí u Přerova.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za podporu a toleranci, protože bez nich by tato práce nemohla vzniknout.

Abstrakt

Diplomová práce řeší problematiku původu dolní čelisti Předmostí 30 ze sbírek Moravského zemského muzea v Brně. Pro tento cíl byly studovány publikace autorů, kteří pracovali na lokalitě Předmostí u Přerova od roku 1884. Současně byl hledán i záznam v přírůstkových knihách MZM v Brně, bohužel s negativními výsledky.

Proto jsme přistoupili i ke zkoumání biologické afinity dolní čelisti P30 k ostatním gravettienským nálezům a rovněž i k variabilitě recentního člověka. Ke studiu jsme využili metod geometrické morfometrie, která nám umožňuje lépe objasnit tvarové rozdíly ve srovnání se standardními analytickými metodami. Pro srovnání tvarové variability dolní čelisti jsme využili 91 kraniálních CT snímků recentní české populace a na vysegmentované 3D modely dolních čelistí jsme umístili 42 landmarků a provedli jsme PCA analýzu.

K rozšíření argumentu pro oprávněnost zařazení do nálezů z Předmostí u Přerova jsme vytvořili srovnávací soubor lineárních rozměrů korunek zubů na základě dostupných publikací i vlastního měření. Na základě studia morfologie, analýzy tvaru kosti dolní čelisti i rozměrů zubů jsme došli k výsledkům, že námi studovaná dolní čelist P30 může být skutečně gravettienského stáří.

Klíčová slova: Dolní čelist, Stoličky, Předmostí u Přerova, Gravettien, Geometrická morfometrie

Abstract

Dissertation solves the problem of the origin of the mandible from collection of Moravian Museum in Brno. Publications of authors working in the location Předmostí u Přerova since the year 1884 have been used to achieve this goal. Simultaneously records in the incremental books of MZM in Brno have been researched, unfortunately without success.

Therefore research of the biological affinity of the mandible P30 with others gravettiens discovery has been accepted as well as variability of recent humans. For study we used methods of geometric morphometrics, which allows us better clarify shape discrepancies in comparison with standard analytic methods. Comparison of shape variability of the mandible we used 91 cranial CT exposures of the recent Czech population. We placed 42 landmarks to segmented 3D models of the mandible and we made a PCA analysis.

To extend the argument for justifiability to incorporate studied sample among discoveries from Předmostí u Přerova we created file of linear proportions of the tooth crown based on available publications and our own measuring. Morphological study, shape analysis of the mandible and dimension of the teeth leads us to results, that the mandible P30 in our study can really belong to the Gravettien Age.

Key words: Mandible, Molars, Předmostí u Přerova, Gravettien, Geometric morphometrics

Seznam zkratek

| | |
|-------|---|
| P30 | dolní čelist Předmostí 30 |
| P26 | dolní čelist Předmostí 26 |
| P3 | dolní čelist Předmostí 3 |
| P4 | dolní čelist Předmostí 4 |
| P21 | dolní čelist Předmostí 21 |
| I1 | dens incisivus medialis (lat.) - první řezák |
| I2 | dens incisivus lateralis (lat.) - druhý řezák |
| C | dens caninus (lat.) - špičák |
| P1 | dens premolaris primus (lat.) - první premolár (třenový zub) |
| P2 | dens premolaris secundus (lat.) - druhý premolar (třenový zub) |
| M1 | dens molaris primus (lat.) - první molar (stolička) |
| M2 | dens molaris secundus (lat.) - druhý molar (stolička) |
| M3 | dens molaris tertius (lat.) - třetí molar (stolička), zub moudrosti |
| AMH | anatomic modern human (ang.) - anatomicky moderní člověk - - <i>Homo sapiens sapiens</i> |
| MSY | mužský specifický region na chromozomu Y (genetika) |
| mtDNA | mitochondriální DNA (genetika) |
| SD | standard deviation (angl.) - směrodatná odchylka |
| Pg | pogonion (lat.) - nejvíce vystupující bod předního čelistního reliéfu, to znamená nejvystouplejší bod <i>protuberantia mentalis</i> v mediální rovině |
| Go | gonion (lat.) - bod na dolní čelisti, v němž se spojují spodní okraj těla a zadní okraj <i>ramus mandibulae</i> , to znamená ten bod dolní čelisti, který je orientován nejvíce dolů, dozadu a vnějším směrem |

| | |
|-----|---|
| N | nasion (lat.) - průsečík <i>sutura nasofrontalis</i> se sagitální rovinou |
| Ar | articulare (lat.) – průsečík spodního obrysu zadní báze lebeční a zadního obrysu větve dolní čelisti |
| Ss | subspinale (lat.) - v tomto bodě přechází, v mediánní rovině, spodní hrana <i>spina nasalis anterior</i> v přední stěnu <i>processus alveolaris</i> horní čelisti |
| Sm | supramentale (lat.) - nejhlubší bod na předním obrysu mandibulární symfýzy |
| Pr | prostion (lat.) - bod na alveolárním okraji horní čelisti, který vystupuje nejvíce dopředu mezi středními řezáky v mediánní rovině |
| Id | infradentale (lat.) - bod mezi středními řezáky dolní čelisti, v němž se kříží přední hrana alveolárního výběžku s mediánní rovinou |
| Cd | condylion (lat.) – nejvrchnější bod na kloubní hlavici <i>proc. condylaris</i> |
| Pgn | prognathion (lat.) - bod na mandibulární symfýze nejdále od Cd |
| ML | přímka dotýkající se dolní čelisti těla přes Gn |
| RL | přímka dotýkající se na dolní čelisti větve přes Ar |
| CL | přímka vedoucí přes body Pg a Id |
| FH | přímka vedoucí přes body Or a Po |
| Or | orbitale (lat.) - nejnižší bod na spodní hraně očníce |
| Po | porion (lat.) - nejvyšší bod na <i>porus acusticus externus</i> |
| CT | computed tomography (angl.) - počítačová tomografie |
| GM | geometrická morfometrie |
| MOR | <i>mentum osseum</i> rank (angl.) – stupeň rozvoje bradového výběžku |
| MD | medio-distální rozměr korunky zubu |
| BL | buko-linguální rozměr korunky zubu |
| CCA | crown computed area (angl.) – index korunky zubu |

Obsah

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Úvod..... | 1 |
| 2. | Předmostí u Přerova..... | 3 |
| 2.1. | Historie nálezů | 6 |
| 3. | Anatomie dolní čelisti | 11 |
| 3.1. | Pohlavní dimorfismus dolní čelisti | 14 |
| 3.2. | Zuby | 15 |
| 3.3. | Pohlavní dimorfismus zubů | 17 |
| 4. | Biologická afinita..... | 19 |
| 4.1. | Morfologické znaky na dolní čelisti | 20 |
| 4.2. | Variabilita dolní čelisti a zubů u gravettienské populace | 21 |
| 5. | Cíle práce | 24 |
| 6. | Materiál..... | 24 |
| 6.1. | Dokumentace a archiv | 24 |
| 6.2. | Osteologie | 25 |
| 6.2.1. | Mandibula P30 | 25 |
| 6.2.2. | Srovnávací materiál - mandibula P26 | 27 |
| 6.2.3. | Srovnávací materiál - mandibuly P3, P4 a P21 | 27 |
| 6.2.4. | Recentní vzorek – variabilita současné české populace..... | 30 |
| 6.3. | Zuby..... | 30 |
| 7. | Metody | 31 |
| 7.1. | Pramenné zdroje původu dolní čelisti P30 | 31 |
| 7.2. | Hodnocení morfologických znaků..... | 32 |
| 7.3. | Analýza tvaru kosti dolní čelisti | 33 |
| 7.4. | Analýza rozměrů zubů | 38 |
| 8. | Výsledky | 40 |
| 8.1. | Archivní studium | 40 |
| 8.2. | Morfologické hodnocení..... | 46 |
| 8.3. | Intraindividuální chyba měření | 48 |
| 8.4. | Analýza tvaru kosti dolní čelisti | 50 |
| 8.5. | Analýza rozměrů zubů | 54 |
| 9. | Diskuze | 63 |
| 10. | Závěr | 67 |
| 11. | Zdroje..... | 69 |
| 11.1. | Elektronické zdroje | 87 |
| 11.2. | Zdroje obrázků | 87 |
| 12. | Přílohy..... | I |

1. Úvod

Předmostí u Přerova svými neobyčejnými archeologickými nálezy, velkým množstvím nalezených zvířecích kostí a i neobvykle velkou kolekcí lidských kostí patří k největšímu a nejkomplexnějšímu nalezišti sídliště lovců mamutů v Evropě spadajícím do období gravettien. Celkem zde bylo na konci 19. a v první polovině 20. století objeveno téměř třicet skeletů anatomicky moderního člověka *Homo sapiens*. Bohužel do dnešního dne se z nalezeného antropologického materiálu dochoval po požáru Mikulovského zámku v roce 1945 jen zlomek nalezených kostí AMH. Nicméně tyto dochované kosti budí pozornost dodnes, neboť byly konstatovány nesrovnalosti v označení a v místě uložení těchto dochovaných lidských ostatků.

V roce 2000 byl ve sbírkách Olomouckého Vlastivědného muzea znovuobjeven originál fragmentu údajně zničené dolní čelisti P21 z Předmostí u Přerova (Drozdová 2001, 2002). Do té doby byl zlomek dolní čelisti vystavený v expozici považován za odlitek. Nicméně tým vedený Velemínskou konstatoval nesrovnalost, neboť tento nález je evidovaný jak v katalogu fosilních hominidů (Vlček in: Oackley et al. 1971), tak i v jeho doplňcích (Jelínek & Orvanová in: Orban et al. 1999), ale obě publikace chybně uvádějí, že originál P21 je uložen ve sbírkách Moravského zemského muzea v Brně.

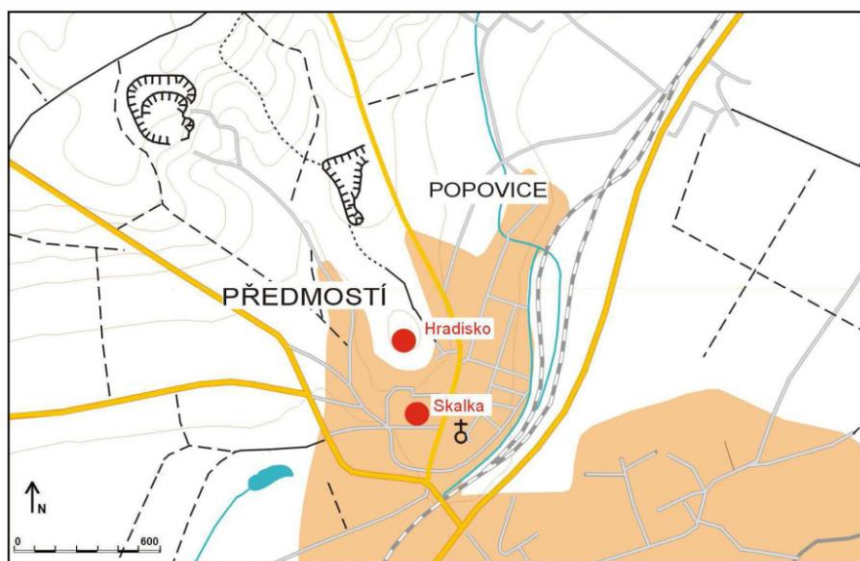
Na tuto nesrovnalost upozornil rovněž také H. Ullrich (1996), který uvedl, že dospělá a poškozená lidská dolní čelist „snad P21“, nesoucí stopy záměrných řezných zásahů a nacházející se uložena právě ve sbírkách Moravského zemského muzea v Brně, nemůže být identifikována jako žádná z dolních čelistí z Předmostí u Přerova popsanych v literatuře (Ullrich 1996). A protože dolní čelist nese tuží označení Předmostí a inventární číslo A 17 088 nebo A 17 008 (Velemínská & Brůžek 2008), označil tuto neznámou spodní čelist jako Předmostí 30 (Ullrich 1996). Nicméně stejné označení Předmostí a inventární číslo nese i originál P26 taktéž uložený ve sbírkách Moravského zemského muzea v Brně, který dle katalogu fosilních hominidů i jeho doplňku měl být zničen při požáru Mikulovského zámku jako zbytek antropologického materiálu z Předmostí u Přerova (Vlček in: Oackley et al. 1971, Jelínek & Orvanová in: Orban et al. 1999).

Mandibula P30 neodpovídá žádnému popisu u J. Matiegky (1934, 1938) v jeho monografii *Homo Předmostensis* (Matiegka 1934, 1938), a nenachází se ani v původní Matiegkově paleoantropologické fotodokumentaci na skleněných deskách, tzv.

fototéce, která byla nalezena na katedře Antropologie a genetiky člověka na Přírodovědecké fakultě UK v Praze (Velemínská et al. 2003a, 2003b, 2008). Proto se jeví jako potřebné identifikovat původ tohoto neznámého originálu, a provést jeho detailní studii, aby tak bylo zdůvodněno jeho gravettienské stáří.

2. Předmostí u Přerova

Lokalita Předmostí u Přerova patří k největším a nejkomplexnějším loveckým sídlištím v Evropě spadajícím do období středopaleolitického a mladopaleolitického neboli gravettienu. Jedná se o dva skalní vápencové útvary, severnější Hradisko (lokalita Předmostí II) a jižní Skalku (lokality Předmostí Ia – b a III) (obr. 1., 2.). Skalka původně okolí dominovala jako masivní útvar. Jádra obou skal se zde těžila na vápenec, a spraš na úbočí byla používána v několika okolních cihelnách. Tímto způsobem byla Skalka odtěžena ještě před začátkem samotného archeologického výzkumu (Svoboda 2008a, 2008b). Můžeme zde spatřovat vertikální členitost, tzn. stratigrafické rozčlenění kulturní vrstvy a její zdvojení, a tedy i určitou časovou hloubku. Spodní vrstva (hlavní) patří k fázi pavlovské (26 000 až 27 000 BP), svrchní k fázi willendorfsko-kostěnkovské (mladší gravettien) (24 300 BP) (Svoboda 2008a, 2008b). Všechny antropologické nálezy pocházejí z lokality Ia, a to jednak jako volně rozptýlené fragmenty v kulturní vrstvě, jednak v rámci pohřebního areálu nazývaného K. J. Maškou „hrob“ (Maška 1895a,b, 1896). Celkem bylo na konci 19. a v první polovině 20. století objeveno třicet skeletů anatomicky moderního člověka *Homo sapiens*. Výzkumy probíhaly a vedly J. Wankel duben 1884 (P21); K. J. Maška květen 1894 (P19 a 20), červenec – září 1894 (P1 – 18), srpen 1894 (P26); M. Kříž léto 1895 (P22 – 24, 28 a 29); K. Absolon srpen 1928 (P27) (Vlček 1971, Jelínek & Orvanová 1999, Svoboda 2005, Velemínská et al. 2008).



Obr. 1. Mapa archeologických lokalit Předmostí u Přerova (Palán 2010)



Obr. 2. Ideolizovaný pohled na gravettienskou krajinu Předmostí u Přerova (Naučná vlastivědná stezka PŘEDMOSTÍM AŽ DO PRAVĚKU)

Lokalita Ia se rozkládala vějířovitě na sever a západ od původní Skalky. Díky výzkumům J. Svobody bylo na základě dlouhé chronologie zjištěno, že mezi gravettienem, ležícím ve spraši, a středním paleolitem (taubachienem), hnědočervený horizont s nadložními tmavými reliktami černozemě, se vkládá časově významný sedimentační hiát. Taubachien a gravettien tudíž v profilech na sebe bezprostředně navazují. Nicméně kulturní souvrství gravettienu představuje problém, protože mezi jednotlivé složky vstupují mezivrstvy spraše (Svoboda 2005). Období gravettienu na našich lokalitách jako závěr OIS 3 znamená omezení sprašové sedimentace.

V jižní části a v okolí pohřebního areálu ležela část antropologického materiálu přímo v hlavní vrstvě, což nám usnadňuje jeho přesnou dataci. Toho si všiml již Maška a poznamenal si do svého deníku dne 11.8. „lidské kosti se nacházely také v kulturní vrstvě, čímž se zdá být dokázána časová identita člověka s kulturní vrstvou, a ne snad to, že by zde žil před vznikem této kulturní vrstvy“ (Maška deník: in Svoboda 2005). Složitější je otázka ohledně spodní vrstvy uložené v bazální spraši. Protože spodní vrstva s antropogenními nálezy v severní a východní části pohřebního areálu byla oddělena od nadložní kulturní vrstvy vrstvou vápencové suti. První vysvětlení přijímané i Maškou je, že antropogenní materiál byl záměrně zahlouben z nadložní „hlavní“ kulturní vrstvy do podloží a překryt redeponovanou spraší, a nakonec převrstven vrstvou suti. Druhým a alternativním vysvětlením je, že k uložení materiálu do spraše došlo dříve, v době její

sedimentace, a je tedy starší. Toto vysvětlení rovněž zvažoval i Maška „ještě dříve, než na místě samém kulturní vrstva se ukládati počala, tedy asi na počátku osídlení tábořiště předmostenského“ (Maška 1895b). Nicméně k celkové interpretaci pohřebního areálu musíme vzít do úvahy ještě další fenomén. Při úpatí svahu lze logicky očekávat chaotickou sedimentaci svahových sedimentů, redeponované spraše, vápencové sutě, valounů a dalšího materiálu (10.8. „vrstvy zde vykazují zřetelné pruhy“ 13.8. „vrstva popelavě šedé barvy se prolíná do horizontu lidských kostí“ (Maška deník: in Svoboda 2005)). To nasvědčuje opakovanému pohřbívání (7.8. „vše to leželo zpřeházené ve žluté hlíně“ (Maška deník: in Svoboda 2005)) a opakované depozici, sotva vyvolané člověkem (podle Svoboda 2005).

První datování radiokarbonovou metodou byla provedena B. Klímou už v roce 1975 na lokalitě Ib, a to na dvou vzorcích ($26\,870 \pm 250$, $26\,320 \pm 240$). Další datování byla provedena v roce 1992 J. Svobodou na lokalitě II ($25\,040 \pm 320$) a v roce 2006 znovu na lokalitě Ib (horní vrstva $24\,340 \pm 120$ BP, spodní vrstva $26\,780 \pm 140$ BP) (Svoboda 2001, 2005, 2008a).

Nižší procento archeologických nálezů spíše naznačuje, že šlo o periferii než hlavní sídelní prostor. Nicméně nevznikla zde tak jako v Dolních Věstonicích či v Milovicích skládka mamutích kostí. A tak Svoboda soudí, že „evidentní je tady především pohřební funkce tohoto místa“ (Svoboda 2005). Protože „dlouhodobá tendence odnášet mrtvé mimo sídelní centrum, tedy „ke skále“, mohla vyústit v oné akumulaci lidských pozůstatků na jediném místě...“ (Svoboda 2005). Depozici kamenné sutě můžeme vysvětlit jako přirozený sesuv, nicméně mnohé kameny byly k dispozici na místě pohřbu a tedy použitelné jako zával mrtvých těl (Svoboda 2008a, 2008b).

Starší články užívají termín hromadný, masový nebo kolektivní hrob (současný pohřeb) (Maška 1895, Absolon 1929, Jelínek 1969, Klíma 1990), spojený nejspíše s katastrofickou událostí (Maškova teorie). Novější výzkumy se ale nicméně přiklánějí k názoru, že se jedná o postupný dlouhodobý kumulativní pohřeb (Svoboda 2005, Frayer & Wolpoff 2008), tzn. sekundární depozit kostí (Ullrich 1996, Oliva 2001a, 2001b, 2006). Těla povětšinou ležela paralelně se skalní stěnou a byla směřována na sever (Svoboda 2008).

Nalezený antropologický materiál „diluviálního člověka“ byl uložen ve sklepení zámku v Mikulově na jižní Moravě. V roce 1945 byl při ústupu německých vojsk však

téměř celý antropologický materiál zničen při záměrném požáru zámku (Vlček 1952b, Svoboda 2005). V současné době jsou dochované pouze pravá polovina dolní čelisti P21 (Drozdová 2001, 2002, Vlček 2005, Svoboda 2008), zlomek dolní čelisti dospělého jedince P26 (Vlček 1952a), určité části poskraniálního skeletu P27 (Vlček 1971, Jelínek & Orvanová 1999), pravděpodobně z posledního Absolonova nálezu (Vlček 1971, Ullrich 1996, Oliva 2001), a fragment dolní čelisti P30 (Ullrich 1996, Bocherens et al. 2015). Tyto nálezy jsou dnes uloženy v Moravském zemském muzeu v Institutu Antropos v Brně (Svoboda 2005, Velemínská & Brůžek 2008) a byly studovány kolektivem pracovníků (Oliva 2006, Bocherens et al. 2015).

Na katedře Antropologie a genetiky člověka na Přírodovědecké fakultě UK v Praze byla zase objevena původní Matiegkova paleoantropologická fotodokumentace na skleněných deskách, ztv. Matiegkova fototéka (Velemínská et al. 2003a, 2003b, 2004, 2008, Svoboda 2005, 2008). Tento nalezený materiál byl digitalizován a snímky použity za využití metod geometrické morfomentrie ke kranioetrickému porovnání se současnou českou populací (např. Velemínská et al. 2003a, 2003b, 2004, Šefčáková et al. 2003, 2008, Katina et al. 2004).

2.1. Historie nálezů

První výkopy v Předmostí u Přerova vedl v roce 1884 **Jindřich Wankel** (obr. 3.) na parcele Chromečkova hliníku v délce asi 100m. Uvádí zde kumulaci mamutích kostí, spolu s dalšími kostmi a artefakty, tedy typický sídelní areál. Podstatná část materiálu byla předána do Vídně, teprve v roce 1884 začalo Olomoucké muzeum budovat svou vlastní předmostenskou sbírku. Snad díky tomu zůstal v Olomouci i nález **části lidské dolní čelisti P21**, znovuobjevený P. Procházkovou v roce 2000 (Drozdová 2001, 2002). Wankel doslova popisuje „našel jsem totiž pod ohromnou stehenní kostí mamutí pravou polovici dolejší čelisti lidské a sám jsem ji vyhrabal z popele, v němž byla pohozena. Čelist' ta, vykazující 2 zuby mezerní a za nimi 3 zadnější stoličky, náležela nepochybně ženské osobě prostřední velikosti, starší něco než 24 let a jest zrovna na tom místě, jímž přirostlá byla ke druhé polovici čelistní, přelomena odedávna; co do rozměrů svých ničím neruší se od dolejší čelisti nynějšího člověka, aniž nemá na sobě nijakých příznaků opici připomínajících, leč bychom ku příznakům těm čítali tu okolnost, že (jak souditi lze podle

některých známek) osoba ona ženská měla čelistní část hlavy poněkud prognátní, tj. vyčnívající ku předu, což ovšem i nyní mezi lidstvem shledává se po různu“ (Wankel 1884). Znovu čelist popisuje v roce 1886 Maška a naopak upozorňuje na odchylnost od současné lidské populace. V monografii J. Matiegky (1934, 1938) se objevuje pod číslem **XXI** (P21), v katalogu u Vlčka (1952b, 1971) chybně uvedeno uložení v Moravském zemském muzeu (znovuobjevena v Olomouckém Vlastivědném muzeu, kde byla vystavena v rušené expozici coby odlitek) (Matiegka 1934, 1938, Vlček 1952b, 1971, Svoboda 2005, 2008).



Obr. 3. J. Wankel

© <https://punkevni-jeskyne.cz>



Obr. 4. K. J. Maška

© <https://cs.wikipedia.org/wiki>

Další výzkum na lokalitě pokračoval až o 10 let později a vedl jej **Karel Jaroslav Maška** (obr. 4.). Právě on učinil největší a nejvýznamnější nález, tzv. „kolektivní hrob“ a našel většinu antropologického materiálu z této lokality (Svoboda 2005, 2008, Oliva 2001). Jako základní pramen pro rekonstrukci postupu výkopových prací jsou originály Maškových deníků, které obsahují podle jednotlivých dní poznámky, schematické mapky a skici některých nálezů. Bohužel Maškova metoda odkryvu ještě nepostupuje po pravoúhlé síti čtverců (tu zavádí až M. Kříž), nýbrž postupuje v koncentrických pásmech od SV k JZ (Svoboda 2005, 2008).

První antropologický nález uvádí ze dne 18.5. „Na dvou místech 9 a 11 m od okraje zbytky člověka, a to: spodní část humeru a **zadní konec spodní čelisti**. Žel obě neúplné.“ (Maškův deník: in Svoboda 2005) „Nesouhlasí ovšem s popisem „květnového“ nálezu

(č. XX) (P20), tak jak je citován u Matiegky“ (Matiegka 1934, 1938, Svoboda 2005, 2008). Spíše by se mohlo jednat o dolní čelist **P19** – „*Mand. sin. mimo hrob*“ (Matiegka 1934). Jedná se o zlomek dolní čelisti, konkrétně *ramus ascendens* levé strany s poškozeným kloubním výběžkem a bez *proc. coronoid* (Matiegka 1934). Též uvedena i v Soupisu nálezů pleistocenního člověka v Československu jako „*ramus ascendens sin*, mimo vlastní hrob, K. Maška, 1894“ (Vlček 1952b).

K odkryvu pohřebního areálu, tzv. „hrobu“ došlo v rozmezí 7. – 13. srpna a 10. září 1894. První rekonstrukci provedl K. Absolon, nejspíš podle Maškových publikací. Další rekonstrukce je od B. Klímy (1990, 1991a) podle Maškových skic. Zatím poslední provedl též podle skic z Maškových deníků J. A. Svoboda (Svoboda 2005). Maška se k pohřebnímu areálu dostal od severovýchodu, nicméně na jeho existenci přišel až v jeho jižnější části, kde končil suťový příkrov, do té doby považovaný za podloží. A ještě ten den se vrátil kopat zpět pod suťový příkrov směrem k severu (Svoboda 2005). Podle Maškova deníku se 7.8. našly související části lidských koster, lebky byly rozmačkané, avšak „mandibuly přítomny, snad v původní poloze“ (Maškův deník: in Svoboda 2005). 8.8. nalezena „vlevo spodní čelist se dvěma zadními stoličkami“ a „pravý zbytek spodní čelisti tedy celý. Třetí molar ještě vězí v alveole.“ (Maškův deník: in Svoboda 2005). 9.8. nalezeny „opět dvě spodní čelisti“ a „velká dolní čelist, zakulacený okraj není viditelný, otočena ven“ (Maškův deník: in Svoboda 2005). 10.8. „dohromady šest koster, počítáno podle spodních čelistí“ (Maškův deník: in Svoboda 2005). Na str. 41 Maškova deníku je **soupis dolních čelistí I – IX**. „Minimálně 8 jedinců“ (Maškův deník: in Svoboda 2005). Mimo hrob se dne 24.8. **našla dolní čelist**, a to tělo se zuby bez obou stoupajících větví (Maškův deník: in Svoboda 2005) .

Na konci Maškova deníku se objevuje soupis fosilií, **I – XIX (XVIII v seznamu chybí)** (Oliva 2001)!!! Uvedený seznam jedinců vypočítává pouze na základě čelistí, ostatní kosti zmiňuje jen zcela výjimečně (Oliva 2001). Důvodem k další kompletaci koster mohl být možná i záměr prodeje kolekce Moravskému zemskému muzeu. Za částku 40 000 K byl nákup schválen dne 4.10.1907 (Maška 1965). Dne 9.7.1909 došlo k podpisu dokladu K. J. Mašky a kustoda A. Palliarda o předání inventáře s 20 jedinci. Nicméně do muzea byla převezena jen část sbírky, právě s výjimkou nálezů z Předmostí. Tuto část sbírky převzal až K. Absolon v listopadu 1914 (Oliva 2001).

Další z badatelů podílejících se na výzkumu v Předmostí byl v roce 1895 **Martin Kříž** (obr. 5.). Během tohoto výzkumu se již zavádí použití pravoúhlé planigrafické dokumentace (Kříž 1903) i s přesnou lokalizací dalších paleoantropologických nálezů podle sond. Matiegka později přiřadil nálezům čísla **XXII – XXVI** (P22 – 26), nicméně popis zde zcela nesouhlasí. Zkoumaný prostor se nachází severně a jižně od prostoru zkoumaného v roce 1894 Maškou a dělí se do dvou areálů, a to na Chromečkovu a Dokoupilovu parcelu. Na Chromečkově parcele se v pásu sond našla **dolní čelist 1** (sonda IV) (P24) a **dolní čelist 2** (sonda VIII) (P25) (Svoboda 2005, 2008).



Obr. 5. M. Kříž

© <https://cs.wikipedia.org/wiki>



Obr. 6. K. Absolon

© <https://rukopisy-rkz.cz>

Další nálezy z Předmostí pocházejí z roku 1896 od **Jaroslava Lišky**. Podle J. Skutila (1962) se v jeho sbírce nachází dvě lebky a **dětská mandibula** (Skutil 1962). Ale pravděpodobně se jedná o holocenní materiál z doby halštatské (Skutil 1962, Svoboda 2005). Další pravděpodobně holocenní materiál našel i **Jan Knies** v roce 1902, kdy sám 1904 píše K. J. Maškovi: „Bylo by zajímavé porovnat jednu Vaše kostry s tímto „skrčkem“, dále s kostrami starosl. taktéž odsud a snad i s recentními kostrami hrobů předmosteckých.“ (Svoboda 2005).

Poslední výzkumy na lokalitě Ia prováděl v roce 1928 **Karel Absolon** (obr. 6.). Pás výkopů vedl podél hranic pozemků ve směru SV- JZ. Nalezen byl nekompletní skelet (č. **XXVII** (P27) podle Matiegky 1934). Část tohoto nálezu by měla být podle Vlčka

(1971) a Olivy (2001) ještě dochována v Moravském zemském muzeu (Vlček 1971, Oliva 2001). V roce 1930 ve stejných místech nachází **L. Novák** ještě **dolní čelist**, ale není však známo, zda patřila ke stejnému jedinci P27 (Svoboda 2005, 2008). Je ale možné, že se jedná o dolní čelist **P26** uloženou v Moravském zemském muzeu v Brně (Skutil 1940, Vlček 1952a, 2005, Svoboda 2008).

Po roce 1930 již nemáme žádné nálezy kosterních pozůstatků člověka, resp. ne spadající do období svrchního paleolitu. Tyto novější antropologické nálezy se řadí do období neolitu (Červinka 1902, Kříž 1895, Liška 1896, Telička 1924), eneolitu (hroby Pod Valem 1957, hrob ženy jižněji 1961), halštatu/latěnu (Maška) a slovanského (Kříž 1895, Matzenauer 1942, Havelková 80. léta 20. století) (Podborský 1993).

Z uvedeného přehledu vyplývá, že původ dolní čelisti P30 je stále nejasný a lze jej objasnit pouze detailním studiem archivního materiálu. Jemu by mohl předcházet pokus o přímé datování pomocí C14, které by umožnilo zjištění, zda uvedená dolní čelist je vůbec svrchněpaleolitického stáří. Pokud tyto etapy nebudou úspěšné nebo bude přetrvávat nejistota, je nutné se obrátit ke studiu populační afinity na základě biologických znaků.

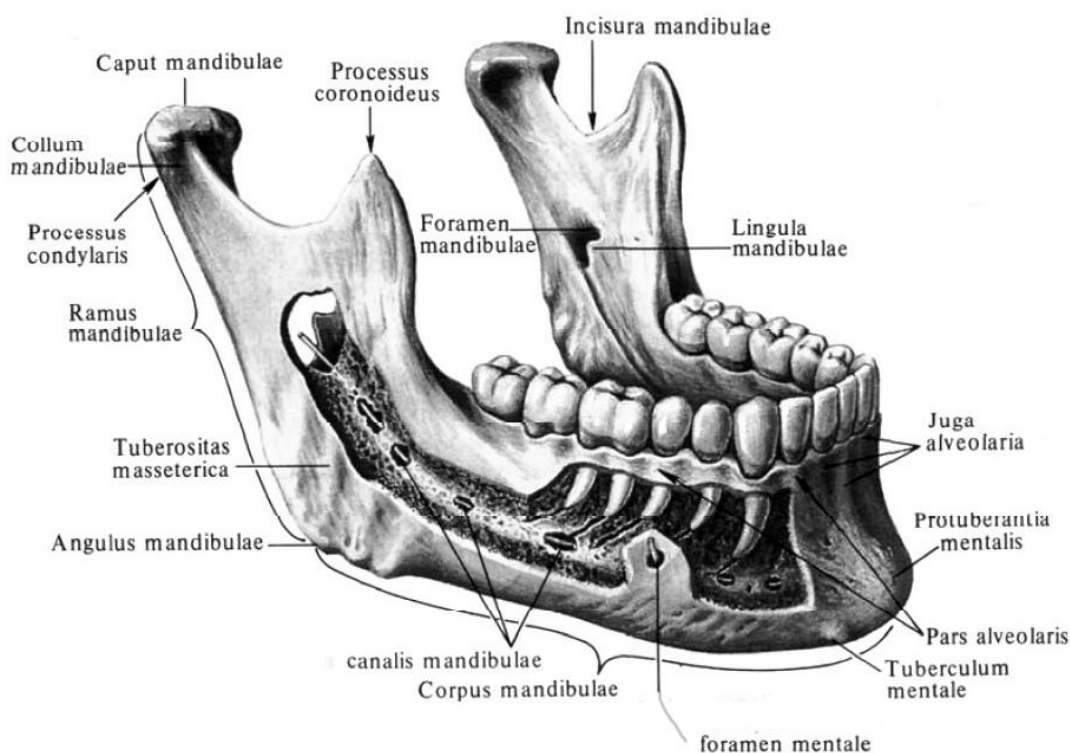
3. Anatomie dolní čelisti

Mandibula, neboli dolní čelist, je nepárová kost náležící ke kostře osové (axiálnímu skeletu) do oddílu kostry hlavy neboli lebky (*cranium*), a to konkrétně do oddílu *splanchnocranium*. Základ mandibuly je párový, obě poloviny jsou spojeny ve střední čáře vpředu původně vazivovou chrupavkou *symphysis menti* (Čihák 2011).

Dolní čelist se skládá z těla dolní čelisti (*corpus mandibulae*), které je parabolicky zahnuté, a ze dvou dorzálně připojených vzestupných ramen (větví) (*ramus mandibulae dexter et sinister*), která nesou kloubní hlavici pro spojení s bází lebky. Vzestupná ramena dolní čelisti odstupují vzadu při dolním okraji těla čelisti a tvoří úhel *angulus mandibulae* (Čihák 2011). *Ramus mandibulae* se připojuje ke *corpus mandibulae* v tupém úhlu, který při plně vyvinutém chrupu je asi 120 – 125°. U novorozenců je tento úhel větší asi 150 - 160°, při prořezání mléčného chrupu se zmenšuje asi na 140°, při výměně trvalé dentice se ještě více zmenšuje. Po vypadání zubů se úhel opět zvětšuje (Borovanský et al. 1972).

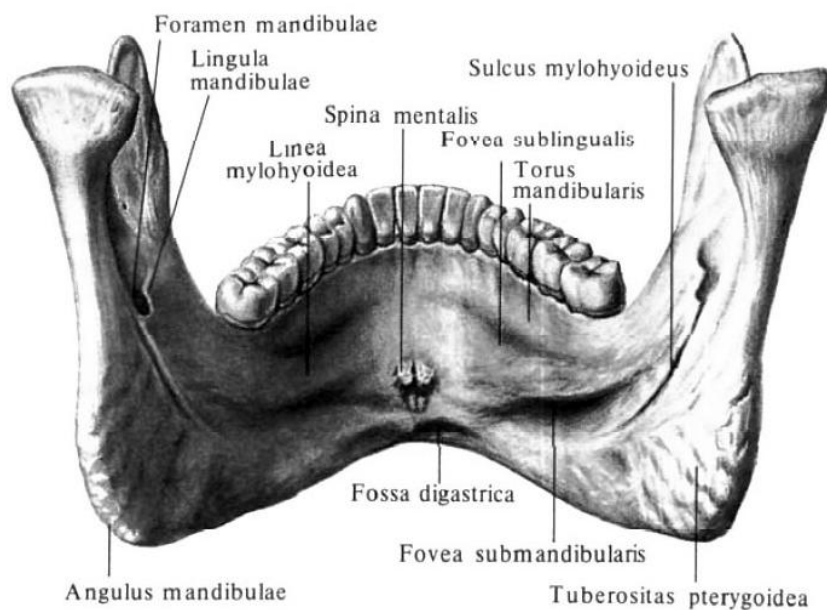
Corpus mandibulae je při svém dolním okraji mohutnější a nazývá se *basis mandibulae*, při horním okraji se nachází část *pars alveolaris (processus alveolaris)* nesoucí zubní lůžka (*alveoli dentales*) – otvory pro kořeny zubů (Čihák 2011). Jednotlivá zubní lůžka od sebe oddělují kostěné hrany *septa interalveolaria*. U vícekořenových zubů jsou ještě další *septa interradicularia (intraalveolaria)* (Borovanský et al. 1972). *Pars alveolaris* je tvořeno analogně s *maxilou* (horní čelistí) a jedná se vlastně o funkční nástavec pro zuby, kdy po ztrátě zubů dochází k jeho snižování až k jeho úplnému vymizení, později se snižuje i samo tělo dolní čelisti (Čihák 2011). Na anteriorní straně se rýsují *juga alveolaria*, která odpovídají kořenům zubů (Borovanský et al. 1972).

Z anteriorní, neboli ventrální strany (obr. 7.), vystupuje uprostřed těla čelisti v místě brady trojhranné ztluštění *trigonum mandibulae*, které se ve střední čáře zdvíhá v *protuberantia mentalis* (bradový výběžek). Laterálně od ní vlevo i vpravo se nacházejí na každé straně individuálně nestejně vyvinutá *tubercula mentalia* (Borovanský et al. 1972) a po jednom otvoru *foramen mentale*, kde končí *canalis mandibulae* (Čihák 2011). Přes vnější postranní plochu probíhá vyvýšenina *linea obliqua*, která přechází v oblasti ramene v *processus coronoideus* (Sinělnikov 1980).



Obr. 7. Anatomie dolní čelisti anteriorní strana, © <https://anatomyonline.ru>

Z posteriorní, neboli dorzální strany (obr. 8.), těla čelisti se uprostřed bradové části nachází trn *spina mentalis*, kde se připojují začátky svalů *musculus genioglossus* a *musculus geniohyoideus*. Pod trnem se nachází párová jamka *fossa digastrica*, kde začíná přední bříško *venter anterior musculus digastricus*. Podélně na vnitřní straně těla čelisti vystupuje lehce skloněná čára *linea mylohyoidea*, na ni se upíná *musculus mylohyoideus*. Ventrálně nad *linea mylohyoidea* se nachází mělká jamka *fovea sublingualis*, kde je uložena podjazyková slinná žláza (*glandula sublingualis*). Dorzálně pod *linea mylohyoidea* je zase jamka *fovea submandibularis*, kde je uložena podčelistní slinná žláza (*glandula submandibularis*) (Borovanský et al. 1972, Čihák 2011).



Obr. 8. Anatomie dolní čelisti posteriorní strana, © <https://anatomyonline.ru>

Ramus mandibulae je mediolaterálně oploštělý párový útvar a kraniálně vybíhá ve dva výběžky anteriorní *processus coronoideus (muscularis)* a posteriorní *processus condylaris (articularis)*. Mezi nimi je oblý zářez *incisura mandibulae*. *Processus coronoideus* je místem úponu *musculus temporalis*. *Processus condylaris* je vlastní kloubní výběžek s elipsoidní hlavicí (*caput mandibulae*) a štíhlým krčkem (*collum mandibulae*) pro skloubení čelisti s *fossa mandibularis*, která leží na *basis cranii externa*. Pod *collum mandibulae* je ventrálně mělká jamka *fovea pterygoidea*, která je místem úponu *musculus pterygoideus lateralis* (Borovanský et al. 1972, Čihák 2011).

Na vlastním rameni čelisti se nachází dvě drsnatiny při *angulus mandibulae*: na ventrální ploše *tuberositas masseterica*, což je místo úponu *musculus masseter*, a na dorsální ploše *tuberositas pterygoidea*, což je místo úponu *musculus pterygoideus medialis*. Uprostřed dorsální strany je otvor *foramen mandibulae*, místo vstupu do *canalis mandibularis*. Tímto kanálem vede *nervus alveolaris inferior* spolu ještě s tepnou a žílou a ústí na ventrální straně těla jako *foramen mentalis*. Od *foramen mandibularis* vede rovnoběžně s *linea mylohyoidea* až na tělo čelisti *sulcus mylohyoideus*, kudy probíhá *nervus mylohyoideus* a *ramus mylohyodeus arteriae alveolaris inferioris* (Borovanský

et al. 1972, Čihák 2011). Hodnotíme-li variabilitu kostí, její podstatnou složkou je také variabilita vázaná na pohlaví.

3.1. Pohlavní dimorfismus dolní čelisti

Pohlavní dimorfismus dolní čelisti se projevuje v maximální míře především v důsledku odlišného růstu pubertálního vývoje mužů a žen (Franklin et al. 2007a, Coquerelle et al. 2011). Mezi hlavní velikostní rozdíly mezi dolní čelistí muže a ženy je bigoniální šířka (go-go), výška ramene a celková délka dolní čelisti (Dayal et al. 2008, Franklin 2008, Rosas & Bastir 2002). S tím se váže u mužů i větší vzdálenost mezi kondylárními výběžky (Kharoshah et al. 2010, Humphrey et al. 1999). Mužská dolní čelist je celkově robustnější, ženská gracilnější. V bradové oblasti je čelist ženy více zaoblená, mužská hranatější, nicméně tento znak často chybí (Čihák 2011). I v místě *angulus mandibularis* je ženská čelist gracilnější a *tuberositas masseterica* méně vyvinuta než u mužské čelisti. *Processus alveolares* obou čelistí (horní i dolní) jsou u ženy posunuty periferněji než u mužů a mírně nakloněny, tzv. alveolární prognathie. Nicméně i tento znak je nespolehlivý (Čihák 2011).

Původ vzniku bradového výběžku ani jeho funkce není zcela jasná, nicméně právě zde je pozorovatelný rozdíl ve vývoji a tvaru mezi oběma pohlavími (Borovanský et al. 1972, Thayer a Dobson 2010). Právě tvar a morfologie brady má nejvyšší váhu při určování pohlavní příslušnosti (Sjøvold 1988, Ferembach et al. 1980). Větší prominence bradového výběžku u mužů byla potvrzena i ve výzkumu modelu obličeje a alometrického růstu ve vztahu k pohlavnímu dimorfismu (Coquerelle et al. 2011, Velemínská et al. 2012). Že dolní čelist je velice užitečný nástroj a může být využita při určování pohlaví, případně i při určování populační afinity, potvrdil ve svých studiích autoři (Franklin et al. 2007a, 2007b, 2008, Coquerelle et al. 2011).

Z důvodů poškození dolní čelisti P30, případně i ostatních dolních čelistí uvažovaných pro komparaci, jsme vzali v potaz i morfologii trvalé dentice.

3.2. Zuby

Zuby jsou složeny z tvrdých tkání. Tvoří dva zubní oblouky: horní *arcus dentalis superior* a spodní *arcus dentalis inferior*. Funkčně slouží k uchopování, dělení a rozmělnění potravy. U člověka je chrup heterodontní, tzn. různě tvarované a funkčně specializované zuby (Čihák 1988). Lidský chrup vzniká ve dvou generacích jako dočasný (mléčný) chrup (*dentes decidui*, *dentes lactei*) a stálý (trvalý) chrup (*dentes permanentes*) (Huták 2011).

Zuby dělíme na (obr. 9.) : řezáky (*dentes incisivi*) (zkratka I u definitivního chrupu, i u mléčných zubů), špičáky (*dentes canini*) (C, c), třenové zuby (*dentes praemolares*) (P, u dočasného chrupu se nevyskytuje) a stoličky (*dentes molares*) (M, m). Stálých zubů je 32 a v každé polovině horní i dolní čelisti jsou dva řezáky, jeden špičák, dva zuby třenové a tři stoličky (Čihák 1988).



Obr. 9. Rozdělení zubů, © <https://nehcikazy.cz>

Zub se skládá z několika částí; část viditelná a vystupující z dásně se nazývá korunka (*corona dentis*). Je pokryta hladkou sklovinou (*enamelum*). Na korunce rozlišujeme čtyři plochy různého tvaru podle zubu a polohy na něm. *Facies occlusalis* je kousací plocha a u jednotlivých zubů se různí počtem kousacích hrbolků (*cuspides dentales*). *Facies vestibularis* je otočená proti rtům a tvářím a je patrná zvenčí. *Facies lingualis* je strana přivrácená k jazyku. *Facies contactus* jsou styčné plochy mezi

sousedními zuby a rozlišujeme *facies mesialis* (obrácená k předchozím zubům ke střední čáře) a *facies distalis* (obrácená k zubům následujícím) (Čihák 1988, Huták 2011).

Na našem paleolitickém materiálu lze sledovat především stoličky. *Dentes molares* (stoličky) jsou vícekořenové zuby, u horních stoliček tři, u dolních jen dva kořeny. Korunka horních a dolních stoliček se liší. Kousací hrbolky horních stoliček jsou do kosočtverce a jsou od sebe odděleny rýhou (*fissurae dentis*) ve tvaru písmene „H“. U dolních stoliček je kousací plocha korunky ve tvaru zaobleného obdélníku (Čihák 1988). První dolní stolička je největší zub. Okluzní plocha je mesiodistálně protáhlá a má v 95% případů pět kousacích hrbolků. U pětihrbolkové stoličky se na okluzní ploše popisuje systém rýh ve tvaru písmene „Y“, u čtyřhrbolkové stoličky vytvářejí rýhy pravidelný kříž (Dokládal 1994, podle Huták 2011). Mezi rýhami se místy vyskytují prohloubené jamky (*fovea dentis*). Druhá dolní stolička se svým tvarem podobá první dolní stoličce, je však menší. Okluzní plocha je rozdělena podélnou a příčnou rýhou ve tvaru kříže a má v 85% případů čtyři kousací hrbolky. Dva hrbolky jsou uloženy bukálně a dva linguálně (Huták 2011). Třetí dolní stolička, neboli tzv. zub moudrosti, je svým tvarem i velikostí zubní korunky, počtem i tvarem a uspořádáním kořenů značně variabilní. Pět kousacích hrbolků se vyskytuje v 50% případů, čtyři hrbolky v 46% případů a v 5% se vyskytují pouze tři hrbolky. Systém rýh je dosti nepravidelný. Kořeny bývají většinou dva - mesiální a distální, mohou však srůstat v jeden mohutný (Dokládal 1994, podle Huták 2011). Nicméně obecně lze říci, že zub má stejný počet kořenů i kousacích hrbolků (Huták 2011). Nedostatek místa v dolní čelisti a sklon uložení zubního zárodku třetí stoličky způsobuje často potíže při prořezávání tohoto zubu. Obvykle se objevuje po 17. roce života jedince, ale v prořezávání je velká variabilita a časové rozpětí. Často také dochází k jejich retenci, a není tak vzácné, že se kongenitálně nevytvoří vůbec (Malínský et al. 2005, podle Huták 2011).

Během života dochází k opotřebování zubů vlivem tvrdé potravy a vzájemným třením korunek o sebe a vzniká tzn. abrase – obrušování zubů. Dochází k němu hlavně na okluzních plochách a hranách zubů, ale vzniká i na aproximálních ploškách vlivem mikroskopických pohybů zubů v *periodontiu*. Otřené plošky se nazývají usurační facetty (Čihák 1988).

V rámci variability zubů můžeme opět rozlišovat i variabilitu v rámci pohlaví.

3.3. Pohlavní dimorfismus zubů

Existence pohlavního dimorfismu u trvalých zubů je u primátů známý fenomén. Starší studie tvrdí, že nejvíce dimorfním zubem je mandibulární špičák (Pettenati-Soubayroux et al. 2002, Zorba et al. 2011, 2012). Podle studie Pettenati-Soubayroux et al. (2002) existuje u člověka relativní dentální dimorfismus (muži > ženy u mesiodistálního rozměru) (Pettenati-Soubayroux et al. 2002). Buthz & Erhrhardt v roce 1938 dokázali, že lidský pohlavní dimorfismus může být určen z rozměrů velikosti korunek zubů. Nicméně sami autoři se domnívali, že velikost zubů není dostatečně rozlišující údaj pro stanovení správného pohlaví jedince (Buthz & Erhrhardt 1991, podle Pettenati-Soubayroux et al. 2002).

Schranz & Bartha (1963) navrhli zase sedm obecných zubních morfologických znaků pro určení pohlaví: (1) bukolingualní rozměr je u žen menší; (2) horní centrální řezák je u žen větší než horní špičák, u mužů jsou oba mesiodistální rozměry stejné; (3) rozdíl mezi mesiodistálními rozměry horního centrálního a laterálního řezáku jsou u žen 2,1 mm a u mužů 1,8 mm; (4) rozdíl mezi mesiodistálními rozměry dolního špičáku a dolního laterálního řezáku jsou menší u žen 0,7 mm, u mužů 1,8 mm; (5) srostlý kořen druhé stoličky je častější u žen; (6) výskyt hypoplazie (neúplné vyvinutí) a ageneze (vrozené chybění nebo nevyvinutí) třetí stoličky je častější u žen; (7) hyperdoncie (nadpočet zubů) je častější u mužů (Schranz & Bartha 1963, podle Pettenati-Soubayroux et al. 2002). Aitchison (1964) pro určení pohlaví sestavil zase seznam devíti dentálních a kraniálních parametrů. Dva z nich se týkají zubů, a to incisor index (Ii) a bukolingualní rozměry premolárů a molárů. (Aitchison 1964, podle Pettenati-Soubayroux et al. 2002). Incisor index je vyšší u mužů, laterální řezák je u žen zřetelně menší než centrální řezák (Schranz & Bartha 1963, podle Pettenati-Soubayroux et al. 2002).

Dle výsledků Pettenati-Soubayroux et al. (2002) je snižující se stupeň pohlavního dimorfismu od horního špičáku (nejvíce dimorfní zub) přes horní laterální řezák, spodní špičák a horní centrální řezák až po spodní laterální řezák (nejméně dimorfní zub). Ve své studii též zjistili, že nejužitečnějšími zuby při určování pohlaví jsou spodní špičák a spodní laterální řezák (Pettenati-Soubayroux et al. 2002). K podobným výsledkům došel i Zorba et al. (2011), že nejvíce dimorfními zuby jsou špičáky, které jsou dále následovány prvními premoláry, horním druhým premolárem, horním a spodním druhým molárem a spodním

prvním molárem. Obecně jsou mužské zuby větší než ženské. Vyšší stupeň pohlavního dimorfismu na zubech je možné najít u evropských populačních skupin (Zorba et al. 2011, 2012).

4. Biologická afinita

Biologickou afinitou rozumíme vztah nebo podobnost ve struktuře mezi jednotlivými taxonomickými druhy, který naznačuje jejich společný původ ze společného předka.¹

Jedinci z Předmostí jsou obvykle klasifikováni jako archaická populace anatomicky moderních lidí, s drobnými odchylkami od západního evropského „Cro – Magnon“ typu (Smith 1997). Už sám Maška (1895) si všiml, že dolní čelisti z Předmostí mají vystupující bradu, a tím se odlišují od slavné dolní čelisti ze Šípecké jeskyně, na které nebyla přítomná *protuberantia mentalis* (Maška 1895), a která byla přiřazena jedinci *Homo neanderthalensis*. Někteří autoři ale spatřují u této populace z Předmostí určité znaky neandertálců, a klasifikují je tedy jako hybridizační mezistupeň mezi neandertálskou evropskou populací a moderními lidmi (Freyer 1984, Jelínek 1969, Smith 1997). Kombinace znaků archaických a neandertálských, a přetrvání těchto znaků u gravettienské populace, ukazují netriviální přispění neandertálců do genofundu moderních lidí v Evropě. Poslední neandertálci a první moderní lidé v Evropě tak představují mozaiku funkčních anatomických změn, zahrnující především změny v obličeji, *humerus*, *femur* a *talus* u moderních lidí (Trinkaus 2011). Určité morfologické podobnosti a archaický vzhled pro většinu gravettienských fosilních nálezů ze střední Evropy jsou argumentem pro multiregionální evoluční model (Wolpoff 1999) a podporují určitý stupeň míšení s regionálními populacemi neandertálců (Trinkaus & Svoboda 2006, Trinkaus 2011). Druhý a starší názor na vývoj člověka byla hypotéza „Out of Afrika“ (Bräuer 1984), kdy starší archaické populace byly nahrazeny novou a modernější linií člověka. Tento názor zastával už i A. Hrdlička (1927).

Největší evoluční změny mezi svrchněpaleolitickou a recentní populací jsou ve vývoji neurokranální globularity (zaoblování mozkovny) a menší konvexitě obličeje, což můžeme uvést jako dvě základní autapomorfie anatomicky moderního člověka *Homo sapiens* (Velemínská et al. 2008, Šefčáková & Katina 2008, Lieberman et al. 2002, 2004, Bruner et al. 2004). Evoluční zmenšování délky lebky bývá nejčastěji asociováno s redukcí žvýkacích svalů a retruzí obou čelistí (Sardi et al. 2006). A určitou roli zde hraje také

¹ The American Heritage® Dictionary of the English Language, Fourth Edition copyright ©2000 by Houghton Mifflin Company. Updated in 2009. Published by Houghton Mifflin Company.

„sekulární trend“. Vliv sekulárního trendu na vývoj lebky byl potvrzen pomocí GM technik u recentní americké populace za posledních 150 let (Wescott & Jantz 2005). Celkově jsou fosilní lebky relativně méně homogenické oproti recentním lebkám (Šefčáková & Katina 2008).

Genetické studie MSY a mtDNA analýzy zjistily, že 75 – 80% dnešní populace nese stopy originální (původní) svrchněpaleolitické populace (Semino et al. 2000). Další genetické studie tvrdí, že na evropském kontinentu docházelo ke kontinuálnímu toku genů, a současná evropská populace nese stopy jak paleolitické populace, tak i neolitické populace z Blízkého Východu (Semino et al. 2000, Belle et al. 2006). U současné české populace byly zaznamenány haploskupiny s kořeny ve svrchním paleolitu s relativní četností okolo 80% (Kráčmarová et al. 2006, Luca et al. 2007).

4.1. Morfologické znaky na dolní čelisti

Na dolní čelisti je popsáno mnoho morfologických znaků, díky nimž lze rozlišovat jednotlivé taxonomické druhy rodu *Homo*. Mezi hlavní určující znaky na dolní čelisti patří: (1) přítomnost/nepřítomnost *trigonum mentale* (Schwartz & Tattersall 2000); (2) tvár předního bazálního těla (*anterior basal corpus*) (Quam & Smith 1998, Trinkaus 2011); (3) poloha *fossa digastrica* (de Lumley 1973); (4) počet, velikost a umístění *foramen mentale* (Trinkaus 1993, Franciscus et al. 2006); (5) přítomnost/nepřítomnost retromolárního prostoru a sklonu *trigonum retromolare* (Franciscus & Trinkaus 1995, Rosas 2001, Franciscus et al. 2006); (6) tvár *foramen mandibulae* (Smith 1978, Trinkaus 2011); (7) relativní pozice *proc. condylaris* a vzestupného ramene (Rosas 2001, Nicholson & Harvati 2006, Trinkaus 2006, 2011); (8) rozměry *incisura submentale* (Mounier et al. 2009); (9) umístění a orientace *linea mylohyoidea* (Franciscus et al. 2006, Mounier et al. 2009); (10) velikost *pars alveolaris* (Mounier et al. 2009); (11) tvár *angulus mandibulae* (Creed-Miles et al. 1996, Franciscus et al. 2006); (12) relativní pozice dentální prominence (Rosas 2001, Mounier et al. 2009); (13) hodnota *mentum osseum* rank (MOR) (vetrikální symfyziální profil = stupeň vyvinutí *tuber symphyseos*, *fossa mentale*, *tuberculum laterale* a zaoblení anteriorní strany těla dolní čelisti) (Dobson & Trinkaus 2002, Franciscus et al. 2006, Verna et al. 2012); (14) přítomnost/nepřítomnost a pozice *anterior marginal tuberculum* (Franciscus et al. 2006); (15) reliéf povrchu *tuberositas masseterica*

a *pterygoidea* (Antón 1996, Franciscus et al. 2006); (16) tvar *insicura mandibulae* (Franciscus et al. 2006, Trinkaus 2011); (17) molární megadoncie (Trinkaus 2011).

4.2. Variabilita dolní čelisti a zubů u gravettienské populace

Tělo dolní čelisti gravettienské populace (Pg – Go) je delší (3 – 4 SD) než u současné populace. Větev je u mužů sice signifikantně delší, ale pouze se směrodatnou odchylkou SD +1. U žen je rameno zase nepatrně kratší než u současné populace (také kolem 1 SD). Charakteristický je také menší (ostřejší) goniální úhel (ML/RL), a tím pádem i kolmější sklon větve vůči tělu, a větší (tupější, otevřenější) úhel brady (CL – ML). Ve srovnání se současnou populací je sklon ramen (RL/FH) u gravettienské populace, při postavení ve Frankfurtské horizontále, větší a sklon těla mandibuly (ML/FH) menší než u současné populace. Tyto změny ve velikosti a tvaru jsou spojovány s anteriorní rotací obličeje (Ar – N – Pg), jako výsledek vysunutí obou čelistí vpřed (1 – 3,5 SD), ale beze změny mezičelistních a mezizubních vztahů (Ss – N – Sm, Pr – N – Id). V průměru obličej vykazuje i větší konvexitu (N – Ss – Pg) než současná populace. (Velemínská et al. 2008). Stejně znaky jako delší tělo mandibuly ve vztahu k rameni, větší protruze obou čelistí a rostoucí konvexita obličeje byly popsány i u dalších fosilních nálezů ze Střední Evropy (Frayer et al. 2006, Vlček & Šmahel 2002, Trinkaus & Svoboda 2006). Celkově jsou pozdně pleistocenní lebky více robustní oproti recentní populaci (Brace et al. 2006, Franciscus et al. 2006).

Sexuální dimorfismus dolní čelisti u gravettienské populace byl potvrzený pouze jako kratší délka ramen dolní čelisti (Cd – Go, Pgn – Ar) (Velemínská et al. 2008). Ženské lebky mimo jiné vykazovaly také užší dolní čelist v symfyziální oblasti (Šefčáková & Katina 2008). Na vzorku populace z Pavlova byla nalezena velká heterogenita v oblasti pohlavního dimorfismu, v ostatních znacích byla potvrzena velká homogenita v těchto znacích (Trinkaus & Svoboda 2006). Rosas & Bastir (2002) zase ve své studii potvrdili, že i fosilní gravettienské lebky u žen vykazují dimorfní znak prognatismu alveolárního výběžku horní i dolní čelisti (Rosas & Bastir 2002). Ke stejným výsledkům dospěli i Šefčáková & Katina (2008), kteří ve své studii geometrické analýzy variability tvaru lebky potvrdili, že „u gravettienské populace z Předmostí existuje tvarová afinita jedinců vyjadřující pohlavní dimorfismus“ a „mezi výrazně pohlavně charakteristické

morfologické znaky u gravettienských lebek je možné počítat: subnasální a mandibulární progradismus,.... a výšku a šířku dolní čelisti“ (Šefčáková & Katina 2008).

Ohledně biologické variability gravettienských lebek byla provedena studie nemetrických (diskrétních či epigenetických) znaků (Velemínský et al. 2008), které se používají i k určení biologických vztahů mezi individuui i populacemi, a také se dají využít k ověření evolučních procesů (Manzi et al. 1996, 2000). Všeobecně mají nemetrické morfologické znaky vyšší dědičnost než znaky metrické (Sjøvold 1984, Hauser & De Stefano 1989). Nejvyšší stupeň dědičnosti byl popsán u dentálních znaků (Alt & Vach 1998). Výsledkem studie Velemínského (2008) bylo, že se v případě testovaných jedinců z Předmostí jedná o relativně homogenní skupinu, která odráží více znaků pro malou populaci gravettinských lovců (Velemínský et al. 2008).

Za unikátní fenomenální znak svrchního paleolitu můžeme považovat v případě Předmostí čtyři kousací hrbolky na spodním prvním moláru (Trefný 2008). U současné populace je nejběžnější pět kousacích hrbolků (Huták 2011). U druhého a třetího horního moláru je pro svrchní paleolit charakteristická redukce nebo kompletní absence distopalatinálního hrbolku *hypoconus*. U některých jedinců z Předmostí je M2 čtyřhrbolkový (P3, P9 a P10). U jedinců P2 a P4 je M3 tříhrbolkový a u jedinců P1 a P7 je zase tříhrbolkový M2. U dolního druhého moláru není Předmostí výjimka ze svrchněpaleolitické populace, a je zde též redukce či absence distobukálního hrbolku *hypoconulid* (Trefný 2008).

Atypickým znakem mnoha jedinců z Předmostí byla arteficiální abraze posteriorních zubů z bukální strany. Tento typ abraze byl nalezen pouze na moravských paleolitických lokalitách (Předmostí, Brno, Dolní Věstonice, Pavlov) a nemá paralelu u žádné jiné evropské i mimoevropské lokality (Hillson 2006, podle Trefný 2008, Matiegka 1934, Vlček 1996). Tato abraze byla Matiegkou (1934) popsána u všech dospělých jedinců z Předmostí, a to jak pouze pravostranná, tak i levostranná a i oboustranná. U nedospělých jedinců byla abraze Matiegkou (1934) zaznamenána pouze u P7 na levém spodním prvním moláru (Matiegka 1934). Již Matiegka (1934) se pokusil o vysvětlení tohoto fenoménu buď umístěním malého kamínku do úst z důvodů prevence infekce dutinný ústní, k usnadnění výslovnosti nebo ke stimulaci salivace, a tím zamezení žízně. „Není pochyby, že jde o umělý zákrok, neboť bukální strana zubů hledí proti měkkým částem (úst), které nemohly podobný výsledek způsobiti. Toto obroušení nebylo však úmyslné, protože úmyslné obroušení zubů na tomto skrytém místě by nemělo

významu. Usura byla zajisté způsobena nějakým tvrdým předmětem, který byl nošen v ústech na příslušném místě, a to po dosti dlouhou dobu, snad během celého života“ (Matiegka 1934). Další příčinou abraze by mohlo být i nošení labretu – specifický typ piercingu rtu nebo tváře (Trefný 2008). Podle Drozdové (2001, 2002) může mít vznik anomálního ohrusu několik vysvětlení: (1) mohlo by jít o zlovyk žvýkání potravy na vnější, bukalní straně stoliček, nicméně zlovyk by se vyskytoval s největší pravděpodobností pouze u jednoho jedince, a ne u většiny jedinců z dané lokality (a podobný arteficiální ohrus byl nalezen i u jedince z lokality Brno 3); (2) mohlo by se jednat o anomálii zubní skloviny, geneticky zakódovanou, při níž dochází k vypadávání prizmat skloviny a odhalování dentinu, a tato varianta by se dala uvažovat u skupiny, kde se dá předpokládat příbuzenská vazba, nicméně s největší pravděpodobností jedinec Brno 3 nebyl s jedinci z Předmostí příbuzný; (3) souhlasit s vysvětlením prof. Matiegky (1934), že byl způsoben nošením tvrdého předmětu v ústech. „Důvod proč tomu tak bylo a o jaký předmět se jednalo, zůstává předmětem diskuse“ (Drozdová 2001, 2002).

5. Cíle práce

Cílem mé diplomové práce je zjistit:

1. Původ dolní čelisti **P30** na základě archivních materiálů Moravského zemského muzea v Brně.

2. Určit biologickou afinitu fosilie vzhledem k jiným nálezům fosilních dolních čelistí, ale především podobnost a odlišnost vzhledem k variabilitě recentní populace na základě CT snímků **pomocí nástrojů geometrické morfometrie**.

3. Posoudit její mladopaleolitické **stáří** a důvody zařazení do nálezů z Předmostí u Přerova.

6. Materiál

6.1. Dokumentace a archiv

Primární zdroje pro dohledání původu údajné gravettienské dolní čelisti P30 jsou archivní muzejní dokumenty – přírůstkové a inventární knihy MZM s evidenčním číslem okolo 1700, zprávy a články vydané bezprostředně po prozkoumání lokality jednotlivými badateli: Wankel (Wankel 1884), Maška (Maška 1886, 1894a 1894b, 1894c, 1895a, 1895b, 1896), Kříž (Kříž 1896a, 1896b, 1896c, 1903), Absolon (Absolon 1929). U Mašky můžeme ještě za primární zdroj informací považovat i jeho pracovní deník, hlavně sešit č. VII (přepis deníku v angličtině Velemínská & Brůžek 2008, a v češtině Svoboda 2005). Originály deníků Mašky z postupu výkopových prací jsou uloženy v Archeologickém ústavu AV ČR Brno (Svoboda 2005, 2008).

Antropologické zpracování nálezů provedl Matiegka ve své dvoudílné monografii *Homo Předmostensis* (Matiegka 1934, 1938), další souhrné hodnocení nálezů provedl Jelínek (Jelínek 1969). První soupis fosilních nálezů lidských kostí provedl Maška ve svém deníku, dále pak Matiegka (Matiegka 1934, 1938), Vlček (Vlček 1952b, in: *Catalogue of Fossil Hominids* Oakley et al. 1971) a Jelínek & Orvanová (Jelínek & Orvanová in: *Hominid remains* Orban 1999). Zprávy o nálezech z Předmostí podal Knies (Knies 1927, 1929), Skutil (Skutil 1940, 1941, 1951, 1962), Klíma (Klíma 1973, 1984, 1985,

1990, 1991), Absolon & Klíma (Absolon & Klíma 1977). Dodatečné hodnocení dolní čelisti P26 provedl Vlček (Vlček 1952a, 2005) a znovuobjevenou dolní čelist P21 zkoumala Drozdová (Drozdová 2001, 2002). Komplexní studie lokality a nálezů z Předmostí a poslední informace jsou z monografie *Early Modern Humans from Předmostí: A new fading of old documentation* (Velemínská & Brůžek 2008).

6.2. Osteologie

Materiál pro druhou část mé diplomové práce tvoří CT snímky fosilních dolních čelistí P30 a P26 a soubor CT snímků recentní české populace, ze kterých byly vytvořeny 3D modely dolních čelistí pro další zpracování dat. CT snímky obou paleolitických čelistí byly pořízeny ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady na Radiodiagnostické klinice pomocí přístroje SIEMENS Somatom Definition 2x128.

Dále byl paleolitický soubor rozšířen ještě o 3D modely dalších paleolitických dolních čelistí z Předmostí u Přerova, které byly získané skenováním odlitků dolních čelistí P3, P4 a P21 nacházející se v depozitáři Národního muzea v Praze. Skenování odlitků se provedlo na oddělení antropologie Národního muzea, a to pomocí přístroje Mephisto 3D scanner EOSScan od 4D Dynamics Bvba (Antwerp, Belgium, distributor Abbas Inc. Brno, ČR). K vytvoření a poskládání 3D modelů dolních čelistí byl využit software Mephisto Process 1.2 také od 4D Dynamics Bvba (Antwerp, Belgium).

6.2.1. Mandibula P30

Jedná se o zlomek přední části těla dolní čelisti (obr. 10., 11.) neznámé provenience, jak bylo naznačeno v úvodu. Dle Ullricha (1996) se jedná o dospělého jedince ve věku 25-30 let (Ullrich 1996). Čelist je odlomena na levé straně kolmo za třetí stoličkou a na pravé straně mírně šikmo už za druhou stoličkou. Barva kosti je žlutohnědá. Zuby jsou zachovalé v alveolech M1, M2 a M3 na levé straně, v alveolech M1 a M2 na straně pravé.



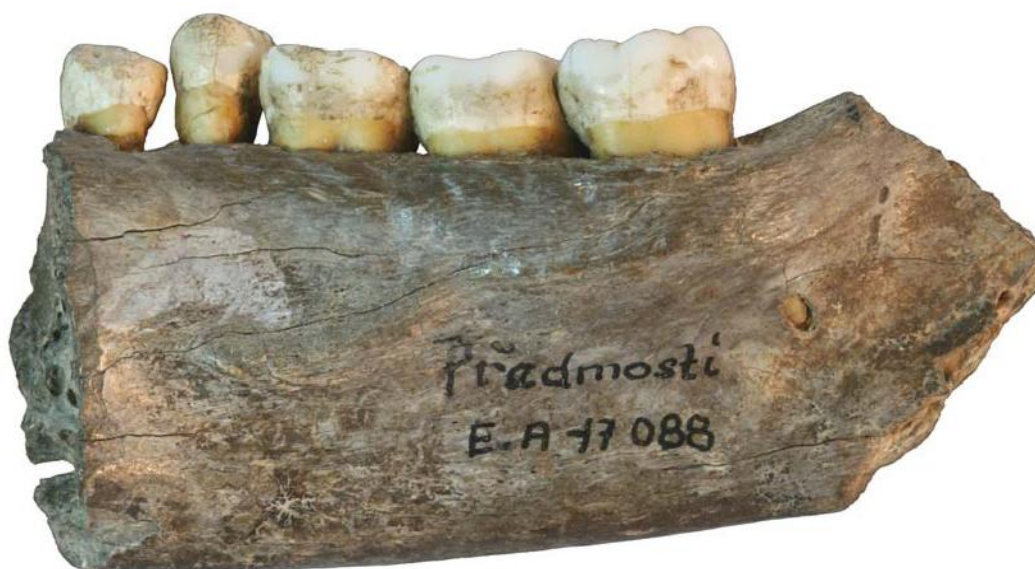
Obr. 10. Dolní čelist P30, superiorní pohled, foto: M. Drahošová



Obr. 11. Dolní čelist P30, anteriorní pohled, foto: M. Drahošová

6.2.2. Srovnávací materiál - mandibula P26

Jedná se o zlomek pravé poloviny dolní čelisti (obr. 12.), dle Vlčka (1952a) dospělého jedince, pravděpodobně žena (Vlček 1952a). Čelist je odlomena vpředu svisle v místě alveolu pravého špičáku. Vzadu je rameno odlomeno šikmo za třetí stoličkou, a chybí i celý *angulus mandibulae*. Barva kosti je šedavá a délka zlomku je 70 mm (Vlček 1952a). Zuby jsou zachovalé v alveolech P1, P2, M1, M2 a M3. M1 má pravděpodobně 5 kousacích hrbolků, M2 a M3 jen 4 kousací hrbolky. *Foramen mentale* leží v úrovni P2/M1 a je jednoduché a příčně oválné. *Linea mylohyoidea* je dobře vytvořena a mírně klesavá. *Fossa digastrica* je velká a hluboká (Drozdová 2001, 2002).



Obr. 12. Dolní čelist P26, laterální pohled, ©Katedra antropologie a genetiky člověka, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze

6.2.3. Srovnávací materiál - mandibuly P3, P4 a P21

Dolní čelist P3 je Matiegkou (1934) určena jako mužská, věk 35-40 let (Matiegka 1934). Dle popisu Matiegky z knihy *Homo Předmostensis* (1934) byla dolní čelist dobře zachovaná, chybí posteriorní část levého kondylu a anteriorní část pravého *processus coronoideus*, též dva řezáky. *Protuberancia mentalis* je dobře vytvořena i s oběma

tuberculum lateralis. Obě *foramen mentale* jsou jednoduchá a leží v úrovni P2/M1. *Spina mentalis* je vytvořena jako dvojitý trn. Zuby jsou dobře zachované kromě M3 levé strany a oba I1 a I2 pravé strany. M1 a M2 mají po 4 kousacích hrbolcích, M3 má 5 kousacích hrbolků. Z bukální strany jsou na pravé straně čelisti obroušeny P1 a méně i M1. Svou šířkou (bicondylární), tak i svým čelistním indexem se dolní čelist P3 dle Matiegky (1934) řadí k čelistem „starodiluvialním“. Svým úhlem bradovým spadá ještě „do hranic hodnot recentních čelistí, ale přibližuje se více hranici horní, která splývá s dolní hranicí pro čelisti „starodiluvialní“ (Matiegka 1934). I úhlem angulárním se řadí k jedincům „starodiluvialním“. Nicméně utváření kondylů odpovídá spíše recentnímu člověku a nízká a široká ramena odpovídají člověku „starodiluvialnímu“, dokonce se podobají více i neandrtálcům (Matiegka 1934).

Pro další studium jsme využili odlitek dolní čelisti P3 ze sbírek NM v Praze. Povrchovým skenerem byl vytvořen 3D model (obr. 13.), se kterým jsme dále v práci nakládali jako s originálem. Obdobně jsme postupovali i dalšími odlitky, a potažmo 3D modely dolních čelistí P4 a P21.



Obr. 13. 3D model dolní čelisti P3 vytvořený v programu Mephisto Process 1.2 na základě povrchového skenování odlitku P3 ze sbírek NM v Praze, laterální pohled

Dolní čelist P4 je Matiegkou určena jako ženská, věk 30-35 let (Matiegka 1934). Dle popisu Matiegky z knihy *Homo Předmostensis* (1934) dolní čelisti chyběla „střední (bradová) část - od jednoho špičáku k druhému – a byla podle zubového oblouku horní čelisti, podle polohy kloubních jamek atd. doplněna, při čemž bylo přihlíženo k tvarům ostatních lépe zachovalých čelistí“ (Matiegka 1934). Obě *foramen mentale* jsou jednoduchá a leží pod P2. Ze zubů chybí I1 a C vpravo a I2, C, P1 vlevo. Všechny stoličky měly pravděpodobně 4 kousací hrbolky. Na bukální straně P1, P2 a M1 pravé strany je zřejmé částečné obroušení (Matiegka 1934).

U dolní čelisti P21 se jedná o zlomek pravé části těla dolní čelisti (Matiegka 1934). Oblast *angulus* i *ramus mandibulae* je poškozena, ve středu chybí *protuberantia mentalis*. Barva kosti je béžovošedá a délka fragmentu je 92 mm (Drozdová 2001, 2002). Tuto dolní čelist našel sám J. Wankel v roce 1884 a podal o ní zprávu v Časopisu Vlastivědného spolku muzejního Olomouc (1884), že „náležela nepochybně ženské osobě prostřední velikosti, starší něco než 24 let“ (Wankel 1884). Dle Drozdové (2001) se podle diskriminačních rovnic jedná pravděpodobně o pohlaví ženské. Věk je určený dle abraze zubů na 40-50 let (Drozdová 2001, 2002). *Corpus mandibulae* začíná těsně před P1. Podle Drozdové (2001) „oproti Matiegkově fotografii zde chybí alveolární oblast špičáku i se zubem. Tento zub sem musel vlepit pravděpodobně Matiegka, protože Wankel se ve své zprávě zmiňuje pouze o pěti zubech v čelisti“ (Drozdová 2001). *Foramen mentale* je jednoduché a leží pod P2. *Linea obliqua* je patrná dobře a končí na úrovni M2. Ze zubů se zachovaly P1, P2, M1, M2, M3. Z oblasti *ramus mandibulae* se zachoval *processus coronoideus dx.*, který byl odlomen a zpět znovu přilepen až při rekonstrukci. Přítomna je rovněž i téměř celá *incisura mandibulae*, chybí pouze její část tvořená *collum mandibulae*. Z *linea mylohyoidea* se zachovala jen dolní část dlouhá asi 11 mm. U M1 nelze s jistotou určit 5 kousacích hrbolků. M2 a M3 je čtyřhrbolkový. U M1 je také patrný obrus z bukální strany (Drozdová 2001, 2002). Podle Matiegky (1934) „na obrázku Wanklově jest také naznačeno bukální obroušení na první stoličce, aniž by si Wankel toho byl povšiml“ (Matiegka 1934).

6.2.4. Recentní vzorek – variabilita současné české populace

Materiál pro porovnání se současnou českou populací jsou CT snímky pacientů oddělení radiodiagnostiky nemocnice Na Holomce v Praze. Soubor tvoří 91 kraniálních CT snímků, z toho je 51 mužů a 40 žen. Průměrný věk jedinců je 51,3 let (muži 52,5 let, ženy 50,4 let). CT snímky byly pořízeny na přístroji SIEMENS Somatom Definition Flash 2x128.

6.3. Zuby

Současný český soubor tvoří 57 jedinců, z toho 31 mužů a 26 žen, který odpovídá CT snímkům (viz. 6.2.4.). Nižší počet jedinců je dán zachovalostí dentice a limitem zobrazovacích technik při zobrazování zubních výplní. Pro srovnání rozměrů zubů byl paleolitický soubor rozšířen o další nálezy z Předmostí a lokality Dolní Věstonice a Pavlov. Z Předmostí byla použita data pro jedince P1, P2, P3, P4, P5, P7, P9, P10, P12 převzatá z publikace *Homo Předmostensis* (Matiegka 1934), P21 z publikace (Drozdová 2001) a P26 z publikace (Vlček 1952a). Z Dolních Věstonic byla použita data pro jedince DV3, DV13, DV14, DV15, DV31 a DV37 a z Pavlova pro jedince Pa1 a Pa28 z publikace (Sládek et al. 2000). Pro zuby dolní čelisti P30 byly rozměry stoliček naměřeny z 3D modelu dolní čelisti v programu Avizo 6.0 od Visualization Sciences Group (Burlington, USA; Merignac, France). Pro recentní český soubor byly rozměry zubů opět měřené z 3D modelů dolních čelistí v programu Avizo 6.0 od Visualization Sciences Group (Burlington, USA; Merignac, France).

7. Metody

Přístup k řešení problému původu a biologické afinitě údajné gravettienské mandibuly P30 bude nutné rozdělit do 4 částí. V první části se zaměříme na studium historických archivních materiálů z důvodů dohledání původu fosílie (7.1.); v druhé části práce popíšeme a zhodnotíme morfologické znaky dolní čelisti P30 (7.2.), a zaměříme se na studium biologických znaků, které nám mohou pomoci určit afinitu této fosílie. Ve třetí části budeme za pomoci GM technik hodnotit celkový tvar těla dolní čelisti (7.3.). Z důvodů zachování pouze zlomku kosti dolní čelisti (zachováno pouze tělo, bez obou větví), jsme vzali v potaz i rozměry zubů, které budou též hodnoceny v rámci variability současné české populace (7.4.).

7.1. Pramenné zdroje původu dolní čelisti P30

V první části diplomové práce se budeme zabývat studiem historických materiálů a literatury, a budeme se tak snažit dohledat původ a důvody zařazení dolní čelisti P30 do sbírky z Předmostí u Přerova. Pro studium historických materiálů jsme čerpali z fondů knihovny Archeologického ústavu AV ČR, Praha, v. v. i. a vědecké knihovny Moravského zemského muzea v Brně. Byly využity jak původní odborné články z konce 19. a začátku 20. století, tak i přepisy původního pracovního deníku K. J. Mašky (Svoboda 2005, Velemínská & Brůžek 2008), kdy originály deníků, psané těsnopisem, jsou uloženy v Archeologickém ústavu AV ČR Brno. Pomocí této primární dokumentace jsme se snažili rekonstruovat průběh výkopových a výzkumných prací a evidovat a identifikovat nálezy všech jednotlivých dolních čelistí z Předmostí u Přerova. Všechny uvedené dolní čelisti pak byly posléze i analyzovány podle popisů jednotlivých dolních čelistí z publikace *Homo Předmostensis* Matiegky (1934), který provedl soupis a antropologickou analýzu (Matiegka 1934). Tímto způsobem došlo k identifikaci a ověření původu všech dolních čelistí z lokality Předmostí u Přerova.

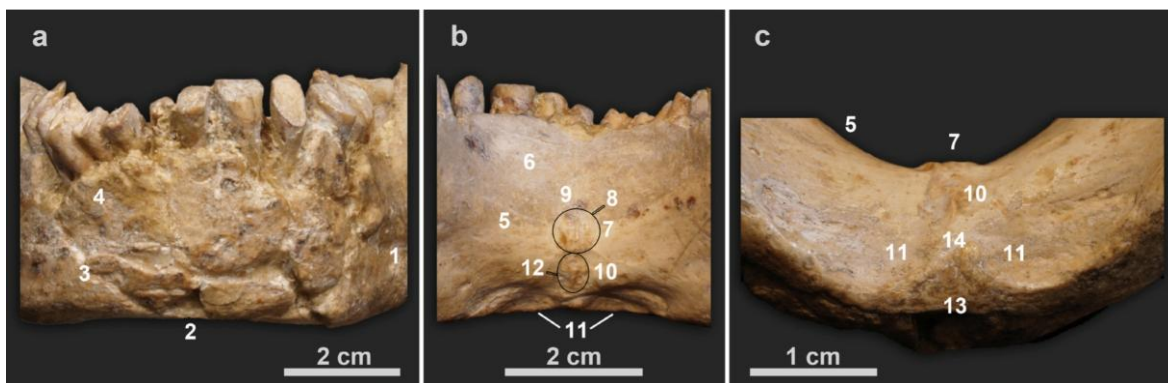
Z fondů MZM (Ústav Anthropos) se nám nepodařilo získat žádné doplňující informace.

7.2. Hodnocení morfologických znaků

Při hodnocení morfologických znaků nacházejících se na dolní čelisti a zubech využijeme seznam morfologických znaků sestavený v kapitole 4.1. Morfologické znaky na dolní čelisti. Bohužel z důvodů zachování pouze části kosti nebudeme moci využít celý seznam znaků. Velikost a plocha zachovalé kosti jsou tak pro nás limitujícím faktorem.

Proto využijeme pouze znaky: (1) přítomnost/nepřítomnost *trigonum mentale* (Schwartz & Tattersall 2000); (2) tvar předního bazálního těla (*anterior basal corpus*) (Quam & Smith 1998, Trinkaus 2011); (3) poloha *fossa digastrica* (de Lumley 1973); (4) počet, velikost a umístění *foramen mentale* (Trinkaus 1993, Franciscus et al. 2006); (10) umístění a orientace *linea mylohyoidea* (Franciscus et al. 2006, Mounier et al. 2009); (14) hodnota *mentum osseum* rank (MOR) (vertikální symfyziální profil = stupeň vyvinutí *tuber symphyseos*, *fossa mentale*, *tuberculum laterale* a zaoblení anteriorní strany těla dolní čelisti) (Dobson & Trinkaus 2002, Franciscus et al. 2006, Verna et al. 2012); (15) přítomnost/nepřítomnost a pozice *anterior marginal tuberculum* (Franciscus et al. 2006); (18) molární megadoncie (Trinkaus 2011)

Z anatomických detailů užívaných v paleoantropologii k řešení taxonomických i funkčních aspektů se užívá detailního popisu zvláště v oblasti brady (obr. 14.), která je u dolní čelisti P30 dobře zachovaná.

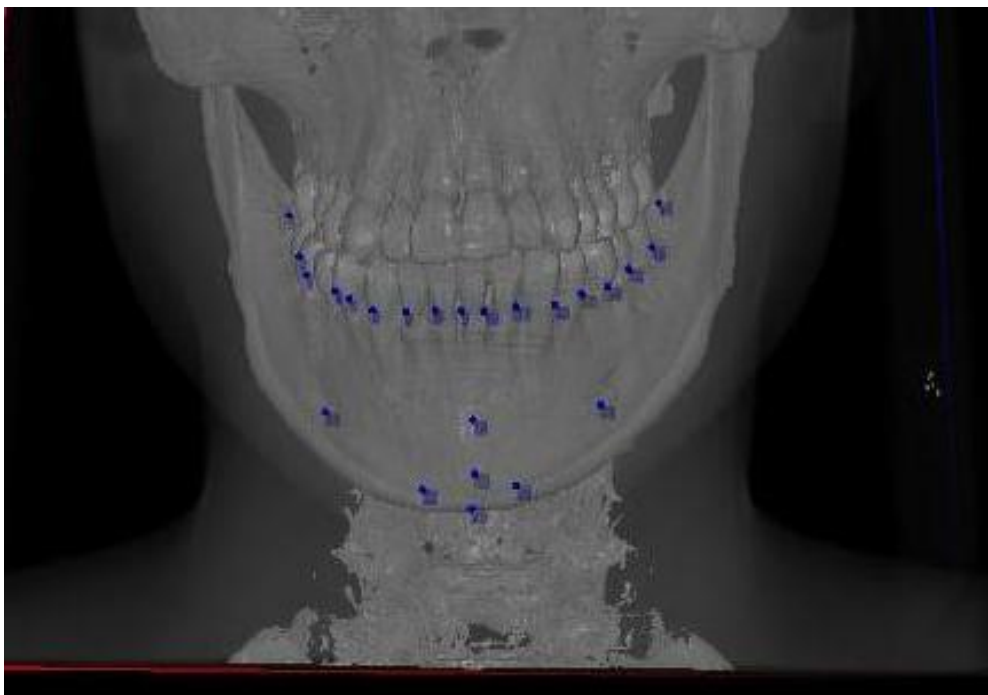


Obr. 14. Detailní popis oblasti brady: a: frontální pohled, b: posteriorní pohled, c: inferiorní pohled, 1: *anterior marginal tuberculum*; 2: *incusura submentale*; 3: *lateral tuberculum*; 4: *incurvatio mandibularis*; 5: *inferior transverse torus*; 6: *fossa sublinguale*; 7: *spina genial superior*; 8: *fossa genioglossa*; 9: *foramen genali superior*; 10: *spina genial inferior*; 11: *fossa digastrica*; 12: *fossa genihyoidea*; 13: bazální trojúhelník (*anterior basal corpus*); 14: *spina interdigastrica* (upraveno podle Alcázar de Velasco et al. 2001)

7.3. Analýza tvaru kosti dolní čelisti

V této části práce budeme analyzovat celou kost dolní čelisti za pomoci metod geometrické morfometrie (GM). GM umí na rozdíl od tradiční morfometrie jednoznačně oddělit vliv tvaru a velikosti jako dva nezávislé znaky. Jedná se o kvantifikaci morfologických rozdílů mezi tvary pomocí geometrických metod jako je analýza množin význačných bodů, tzv. landmarků, a obrysů a křivek, a jejich následnou analýzu pomocí vícerozměrné statistiky (Urbanová & Králík 2009, Malina et al. 2009). Serii studií ohledně sexuálního dimorfismu a populační afinity na dolních čelistech pomocí GM metod provedli pro účely forensní antropologie (Franklin et al. 2006, 2007a, 2008, Coquerelle et al. 2011), na dětských dolních čelistech (Franklin et al. 2007b). GM a 3D modely dolních čelistí se úspěšně využívají i v biomechanických studiích funkčnosti symfyziální oblasti dolní čelisti (Sherwood et al. 2005) či růstu (Coquerelle et al. 2010, 2012), alometrického růstu (Rosas & Bastir 2004), či v distribuci kostní tkáně u lidské dolní čelisti (Gröning et al. 2013). Dále se GM používá i pro vizualizaci a kvalifikaci tvarových rozdílů např. (Nicholson & Harvati 2006, Rosas et al. 2006, Harvati et al. 2010), či diverzity v rodu *Pan* (Robinson 2012) a u hominoidů (Schmittbuhl et al. 2007).

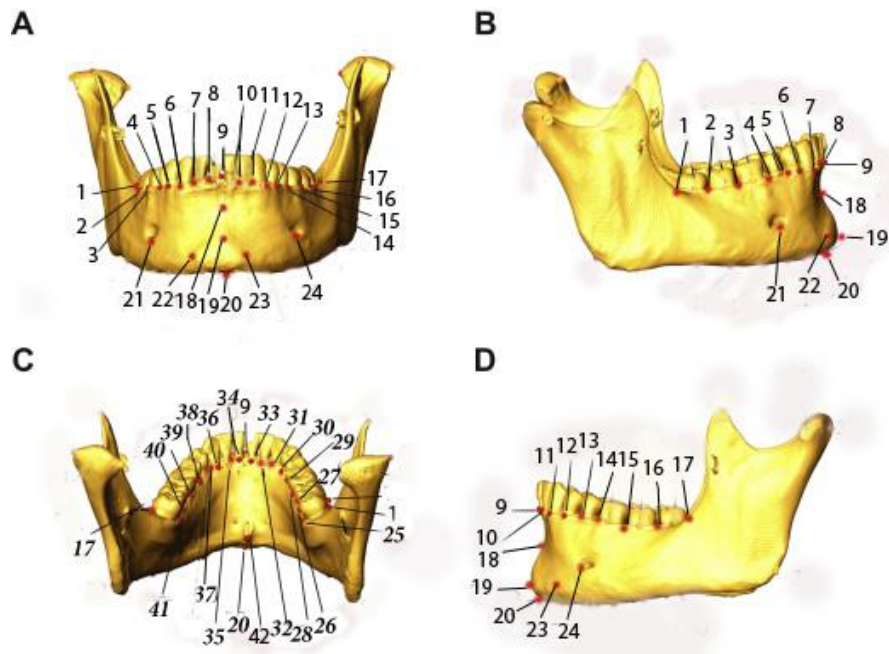
První krok je vytvoření 3D modelů dolních čelistí pro recentní českou populaci a paleolitické dolní čelisti P3, P4 a P21 v programu Morphome3cs II od PřF UK a Mat-Fyz UK (Praha, ČR) a v programu Avizo 6.0 od Visualization Sciences Group (Burlington, USA; Merignac, France) pro paleolitické dolní čelisti P30 a P26. Na tělo mandibuly a do oblasti zubů se umístí celkem 42 landmarků (obr. 15., 16., tab. 1.).



Obr. 15. 3D model lebky s umístěnými landmarky v programu Morphome3cs, čísla landmarků odpovídají definicím v tab. 1.

Následně se pomocí Prokrustovské transformace (GPA) odfiltruje vliv polohy, velikosti a orientace (Rohlf & Slice 1990). Na zarovnaných landmarcích na centroid size (jednotkovou velikost) dále následuje analýza hlavních komponent (PCA) (Pearson 1901, Hotelling 1933), kde se hledá ta složka variability, která charakterizuje největší tvarové rozdíly mezi paleolitem a recentní současnou českou populací. Poslední krok zahrnuje naučit SVM klasifikátor (Support Vector Machines) (Boser et al. 1992) s radialním jádrem hledat postupně na všech hlavních komponentách, při jakém počtu dává klasifikátor nejvyšší cross-validiční (leave-one-out) úspěšnost (Kohavi 1995). S tímto nalezeným nejlepším klasifikátorem se pak určuje pohlaví jedince P26 a P30. Pro maximalizování

informace, podle které se daný jedinec určuje, byl stejný postup, jak naučit SVM klasifikátor nalézt nejvyšší cross-validiční úspěšnost, opakován zvlášť na jedinci P26 a zvlášť na P30.



Obr. 16. Umístění landmarků na 3D modelech dolních čelistí, čísla odpovídají pozici landmarků v tab. 1. (upraveno podle Le Cabec et al. 2012)

Tab. 1. Pořadí a definice umístěných landmarků

| číslo | landmark | popis |
|---------|--|--|
| 1 a 17 | M3 (Bejdová et al. 2013) | Bod na bukální straně, kde se kříží přední hrana alveolárního výběžku s distální rovinou M3 pravé strany a levé strany dolní čelisti |
| 2 a 16 | M2 | Bod na bukální straně, kde se kříží přední hrana alveolárního výběžku s distální rovinou M2 |
| 3 a 15 | M1 (Bejdová et al. 2013) | Bod na bukální straně, kde se kříží přední hrana alveolárního výběžku s distální rovinou M1 |
| 4 a 14 | P2 | Bod na bukální straně, kde se kříží přední hrana alveolárního výběžku s distální rovinou P2 |
| 5 a 13 | P1 | Bod na bukální straně, kde se kříží přední hrana alveolárního výběžku s distální rovinou P1 |
| 6 a 12 | C (Bejdová et al. 2013) | Bod na bukální straně, kde se kříží přední hrana alveolárního výběžku s distální rovinou C |
| 7 a 11 | I2 | Bod na bukální straně, kde se kříží přední hrana alveolárního výběžku s distální rovinou I2 |
| 8 a 10 | I1 | Bod na bukální straně, kde se kříží přední hrana alveolárního výběžku s distální rovinou I1 |
| 9 | Infradentale (Martin & Saller 1957) | Bod mezi středními řezáky dolní čelisti, v němž se kříží přední hrana alveolárního výběžku s mediánní rovinou |
| 18 | Supramentale (Phulari 2013) | Bod nejhlubší symfysiální konkavity v mediánní rovině |
| 19 | Pogonion (Martin & Saller 1957) | Nejvíce vystupující bod předního čelistního reliéfu, to znamená nejvystouplejší bod <i>protuberantia mentalis</i> v mediánní rovině |
| 20 | Gnathion (Martin & Saller 1957) | Bod na spodním okraji dolní čelisti, který v mediánní rovině vybíhá nejvíce dolů |
| 21 a 24 | Mentale (Martin & Saller 1957) | Nejnižší bod na obvodu <i>foramen mentale</i> |
| 22 a 23 | <i>Tuberculum laterale</i> | Bod na vrcholu <i>tuberculum laterale</i> |
| 25 a 41 | M3 (Bejdová et al. 2013) | Bod na linguální straně, kde se kříží zadní hrana alveolárního výběžku s distální rovinou M3 pravé a levé strany dolní čelisti |

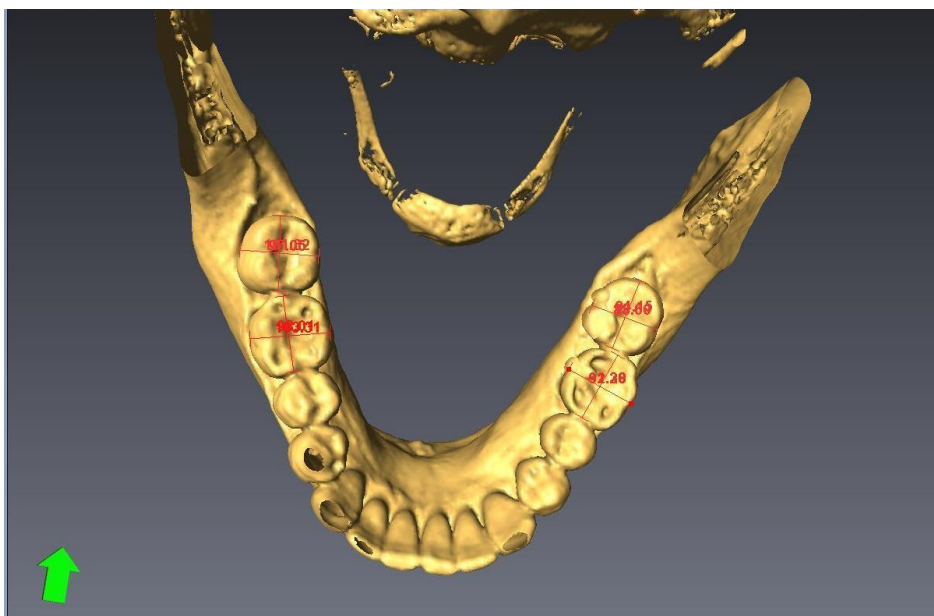
| | | |
|---------|---------------------------------|--|
| 26 a 40 | M2 | Bod na linguální straně, kde se kříží zadní hrana alveolárního výběžku s distální rovinou M2 |
| 27 a 39 | M1 (Bejdová et al. 2013) | Bod na linguální straně, kde se kříží zadní hrana alveolárního výběžku s distální rovinou M1 |
| 28 a 38 | P2 | Bod na linguální straně, kde se kříží zadní hrana alveolárního výběžku s distální rovinou P2 |
| 29 a 37 | P1 | Bod na linguální straně, kde se kříží zadní hrana alveolárního výběžku s distální rovinou P1 |
| 30 a 36 | C (Bejdová et al. 2013) | Bod na linguální straně, kde se kříží zadní hrana alveolárního výběžku s distální rovinou C |
| 31 a 35 | I2 | Bod na linguální straně, kde se kříží zadní hrana alveolárního výběžku s distální rovinou I2 |
| 32 a 34 | I1 | Bod na linguální straně, kde se kříží zadní hrana alveolárního výběžku s distální rovinou I1 |
| 33 | Lingulale (Martin & Saller 1957 | Horní konec symfýzy dolní čelisti na linguální ploše |
| 42 | Genion (Martin & Saller 1957 | Bod na vrcholu <i>spina mentalis</i> |

Ne u všech jedinců je možné přesně a správně umístit celou sadu všech 42 landmarků pro daného jedince, ať už z důvodů chybějící dentice či dané anatomické struktury, tak i z důvodů nekvalitního zobrazení dané anatomické struktury na 3D modelu. U těchto „špatných“ landmarků jsou proto tedy ručně doplněné souřadnice 0,0,0 proto, aby skript mohl zjistit, kteří recentní jedinci mají společné všechny landmarky s jedincem P26 a P30, a použít tuto vhodnou množinu jedinců recentní české populace ke srovnání při analýze PCA .

7.4. Analýza rozměrů zubů

V poslední části práce se zaměříme na analýzu rozměrů zubů, kde sice využijeme rozměrů klasické geometrie, ale měřit je budeme digitálně opět na 3D modelech dolních čelistí (obr. 17.). Podobnou techniku měření velikosti zubů z 3D modelů dolní čelisti využili ve své práci u neandrtálců (Le Cabec et. al 2012). 3D modelování z CT snímků pro porovnání morfologie kořenů stoliček ve své práci využili (Kupczik & Hublin 2010). O využitelnost a síle diskriminantní funkce rozměrů zubů při určování původu a geografické příslušnosti hlavně ve forenzní antropologii se pokusili ve svém článku (Pilloud et al. 2014) a pro určování pohlavní (Zorba et al. 2011, 2012). Porovnání stejných rozměrů zubů, nicméně měřeno metodou klasické geometrie provedli v posledních letech u paleoantropologických nálezů (Crevecoeur & Trinkaus 2004, Martínón-Torres et al. 2008, Bermúdez de Castro 2008).

Prvním krokem předcházejícím měření zubů zahrnuje vytvoření 3D modelů lebek a dolních čelistí v programu Avizo 6.0 od Visualization Sciences Group (Burlington, USA; Merignac, France). Dále následuje digitální úprava modelů, odřezání a odstranění části lebky, aby byly přístupné okluzní plochy korunek všech tří stoliček dolní čelisti pravé i levé strany. Následně se digitálně měří medio-distální a buko-linguální rozměr korunek zubů pomocí softwarového nástroje 3D pravítko. **Medio-distální průměr zubní korunky (M81) (MD)** je definovaná jako největší vzdálenost korunky od mediálního okraje k distálnímu okraji (Breuer 1988 in: Knussmann). Při velkém obrusu okluzní polohy je tento rozměr měřen mezi mediálním a distálním bodem, které se předpokládají na normální okluzní ploše (Sládek et al. 2000). **Buko-linguální průměr korunky (M81(1)) (BL)** je definovaná jako největší vzdálenost korunky od bukálního/labiálního okraje k linguálnímu okraji, a je měřen kolmo k medio-distálnímu rozměru (Breuer 1988 in: Knussmann).



Obr. 17. Měření medio-distálního a buko-linguálního rozměru stoliček dolní čelisti na digitálních modelech v programu Avizo 6.0

Z naměřených hodnot je dále vypočítán index korunky zubu **CCA** (crown computed area), který je definován jako součin medio-distálního a buko-linguálního rozměru ($CCA = MD \times BL$) (Martín-Torres et al. 2008). Nakonec se získané hodnoty rozměrů korunek zubů vyhodnotí pomocí statistických metod v softwaru IBM SPSS Statistics 19 (NY, USA). Pro každou kategorii zubů a pro každý rozměr (MD a BL) se vypočítá střední hodnota (mean), minimální a maximální hodnota a směrodatná odchylka (SD). Pro další srovnávací paleolitický soubor byly MD a BL rozměry zubů převzaty z literatury (Matiegka 1934, Vlček 1952a, Sládek et al. 2000, Drozdová 2001).

8. Výsledky

8.1. Archivní studium

Již v teoretickém úvodu jsme konstatovali, že dolní čelist označená jako P30 (Ullrich 1996) nepatří k žádné z dolních čelistí nalezených do vydání Matiegkovi monografie *Homo Předmostensis* (1934, 1938). Prvním krokem je tedy zjistit, kteří badatelé prováděli výkopy na lokalitě Předmostí od roku 1936, resp. od roku 1928. Posledním archeologem pracujícím v terénu v této době byl K. Absolon.

Tabulka 2. ukazuje přehled výkopových prací a jednotlivých badatelů z Předmostí u Přerova. Záměrně zde jsou zařazeni všichni badatelé účastníci se výkopových prací, tím pádem jsou uvedeny i ti bez nálezů lidských ostatků. Nálezy antropologického materiálu jsou jednoznačně prokázány u Wankela, Mašky, Kříže, Lišky, Kniese, Absolona a Nováka. U Lišky a Kniese se jedná o lidské ostatky mladšího data než z paleolitu, snad se jedná o kostry z období halštatu, či slovanské (Skutil 1962, Svoboda 2005). V roce 1928 byl Absolonom nalezen nekompletní lidský skelet P27 s chybějící lebkou (Absolon 1929), resp. lebka se rozpadla nálezci L. Novákovi při vyzvedání (Absolon-Klíma 1977). V roce 1930 v oněch místech nachází Novák ještě dolní čelist, nicméně není známo, zda nepatřila ke stejnému jedinci P27 (Svoboda 2005, 2008), dle Skutila (1940) se jedná o P26.

Telička a Silík jsou amatérští badatelé, a bohužel k jejich výkopovým pracím neexistují žádné písemné doklady o nálezech antropologického materiálu. Antonín Telička, zakladatel pravěkých sbírek v přerovském muzeu, byl v roce 1924 pověřen Absolonom zachraňovacími výzkumy v Předmostí. Po jeho předčasné smrti byly jím zachráněné paleolitické nálezy převezeny do MZM. Na těchto výzkumech se podílel i jeho švagr J. Knies (Naučná vlastivědná stezka Předmostím až do pravěku). U Mašky existuje určitý rozpor v počtu a druhu nalezených kostí, nicméně veškerý antropologický materiál měl být předán dne 8. 12. 1912 k ohledání antropologovi prof. J. Matiegkovi do Prahy (Velemínská et al. 2008). De fakto všichni jedinci (1 - 18) z pohřebního areálu byli zastoupeni alespoň částí mandibuly (16) s výjimkou P16 a P2, která sice existovala, ale nebyla započítána v předávacím protokolu od Mašky, protože horní a dolní čelist byla zaslána k prozkoumání chrupu známému odporníkovi O. Walkhoffovi (Matiegka 1934).

Tab. 2. Přehled výkopových prací z Předmostí u Přerova

| Objevitel | Datum výkopů | Nález | Poznámka | Výsledek revize |
|--|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------|
| Wankel (1884) | 1880-82, <u>1884</u> , 1886 | P21 | | NE |
| Maška (1886, 1894a, 1894b, 1895a, 1895b, 1896) | 1882-84, 1889-95, (<u>1894</u>) | P1-P20 P26? | publikace Matiegka (1934) | NE? |
| Klňava (Svoboda 2008) | 1889 | žádné lidské ostatky | amatér? | NE |
| Kříž (1896a, 1896b) | 1895 | P24, P25 | | NE |
| Liška (Skutil 1962) | 1896 | dětská mandibula | holocén | NE |
| Knies (dopis 1904) | 1902, 1923 | lidské ostatky | holocén | NE |
| Telička (Oliva 2005) | 1924 | žádné lidské ostatky? | amatér | NE? |
| Silík (Oliva 2005) | poč. 20. stol. | žádné lidské ostatky? | amatér | NE? |
| Absolon (1929) | 1924-35, (<u>1928</u>) | P27 | | NE |
| Novák (Svoboda 2005, 2008) | 1930 | P26, P27? | | NE? |
| Schwabedissen (Svoboda et al. 1994, 2008) | 1943 | žádné lidské ostatky | | NE |
| Žebera (Svoboda et al. 1994, 2008) | 1952-54 | žádné lidské ostatky | | NE |
| Klíma (Svoboda et al. 1994, 2008) | 1971-1973, 1975-76, 1982- -83 | žádné lidské ostatky | | NE |
| Svoboda (2001, 2005, 2008) | 1989-92, 2002, 2006 | žádné lidské ostatky | | NE |

Z tabulky 3. vyplývá, že nejistý původ má zlomek mandibuly P26, která byla dodatečně předána Matiegkovi J. Skutilem. Dle Vlčka (1952a, 1952b, 1971) ji Maška našel pravděpodobně v „hrobě“ 7. 8. 1894, naopak Klíma (1990) ji umístil jižně od hrobu (Matiegka 1934, Vlček 1952a, 1952b, 1971, Klíma 1990, Oliva 2001). Podle Skutíla (1941) dolní čelist P26 získalo Moravské zemské muzeum v letech 1933 – 1936 z Adámkovy sbírky (Pa 152/35) (Skutil 1941).

Také původ mandibuly P30 (Ullrich 1996) je dosti nejasný. Protože neodpovídá žádnému popisu u Matiegky (Matiegka 1934, 1938), „ani nepatří k Absolonovu nálezu z r. 1928“ (Oliva 2001). Dle H. Ullricha (1996) byla dolní čelist nuceně zlomená („breakage patterns“), a nese stopy pokročilého zvětrávání na vnějším i vnitřním povrchu a bazální části těla. A také nějaké paralelně umístěné zářezy („cutmarks“) značí stopy po odřezávání masa a fragmentaci mandibuly (Ullrich 1996).

Tab. 3. Přehled nalezených dolních čelistí z Předmostí u Přerova

| Číslo | Dolní čelist | Nálezce | Datum nálezu | Pořadí nálezu | Dnešní uložení | Poznámka |
|-------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|---------------|----------------|----------------------------------|
| 1 | celá | Maška | 7.8. 1894 | 3. | | hrob |
| 2 | dětská | Maška | 24. - 28.8. 1894 | | | |
| 3 | celá | Maška | 7.8. - 10.9. 1894 | | odlitek Praha | |
| 4 | domodelovaná brada | Maška | | | odlitek Praha | |
| 5 | celá | Maška | | | | |
| 6 | dětská | Maška | | | | |
| 7 | dětská | Maška | | | | |
| 8 | dětská | Maška | | | | |
| 9 | celá | Maška | | | | |
| 10 | celá | Maška | | | | |
| 11 | dětská, zlomek: střední č. | Maška | | 4. | | hrob |
| 12 | dětská, zlomek: pravá pol. | Maška | | | | hrob |
| 13 | dětská, zlomek: střední č. | Maška | | | | hrob |
| 14 | slepená ze 3 kusů | Maška | | | | hrob |
| 15 | dětská, zlomek: levé rameno | Maška | | | | hrob |
| 16 | x | Maška | | | | hrob |
| 17 | dětská, zlomek: levé rameno | Maška | | | | mimo hrob |
| 18 | zlomek: tělo k M2 a M3 | Maška | | | | hrob |
| 19 | zlomek: levé rameno | Maška | 18.5. 1894 | 2. | | mimo hrob |
| 20 | zlomek: bradová část bez zubů | Maška | květen? 1894 | | | dle Mašky není starodidiluvialní |
| 21 | Zlomek: pravá pol. | Wankel | 1884 | 1. | Olomouc | |
| 22 | x | Kříž | | | | Sonda II |
| 23 | x | Kříž | | | | Sonda VII |
| 24 | dětská, zlomek: brada + pravá pol. | Kříž | 1896 (25.6. 1895) | 5. | | Sonda IV |
| 25 | zlomek: tělo k M2 | Kříž | 1896 (25.6. 1895) | 6. | | Sonda VIII |
| 26 | zlomek: pravá pol. | ? Maška Novák po Absolon? | 7.8. 1894 1930 | | MM Brno | předal Skutil |
| 27 | x | Absolon | 1928 | 7. | MM Brno | |
| 28 | x | Kříž | | | | |
| 29 | x | Kříž | | | | |
| 30 | zlomek: tělo k M2 a M3 | ??? | | | MM Brno | popsal Ullrich 1996 |

Dle Klímy (1990) se tehdy stávalo, že se nalezené kosti „ztratily“ a byly potom prodávány jinam než do Moravského muzea za vyšší cenu (Klíma 1990). „Dochované písemné doklady svědčí o podobných nálezech v hliníku Společenské cihelny v letech 1926-1928, zvláště **ve spojitosti se jménem L. Nováka**, a o **přenechání 2 spodních čelistí** a dalších mamutích kostí muzeu v Litovli“ (Klíma 1990, Bocherens et al. 2015). Dokonce prý i docházelo v kritických letech ke zhotovování falzifikátů a i k dalším pokusům, jak upravovat kosti tak, aby mohly býti prodávány ještě výhodněji (Klíma 1990).

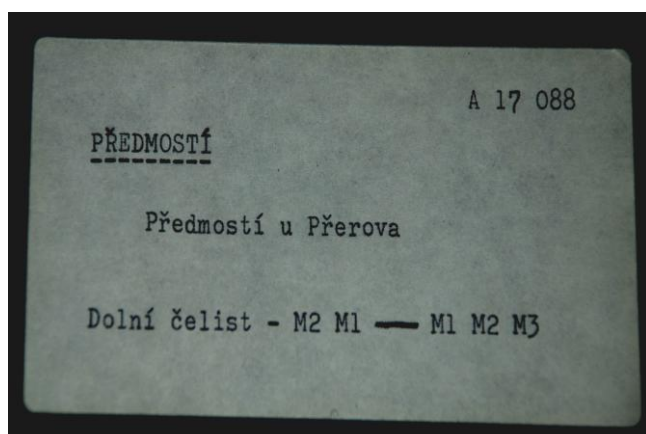
Žádné další písemné důkazy k prokázání původu dolní čelisti P30 se bohužel nepovedlo dohledat. Přírůstkové knihy pro toto období týkající se inventárního čísla okolo 17 000 již neexistují. Tudíž se nám nepodařilo zjistit alespoň přibližné datum, kdy byla dolní čelist pracovně označená P30 získaná do sbírek MZM. Ani žádné nalezené dobové články a popisy se nepodobají dolní čelisti P30. Dle ústního sdělení konzultantky dr. M. Galetové první záznam o příslušnosti této čelisti k nálezům z Předmostí je z 60.-70. let 20. století psán rukopisem konzervátorky oddělení Anthropologie MZM Ivonou Kovaříkovou přímo na kosti v podobě signatury (obr. 18.A, C). Tato signatura je však identická se signaturou, kterou nese čelist P26 (obr. 18.B, D) v katalogu Jelínek & Orvanová (1999), Vlček (1971) ji mylně označil za P21 (Vlček in: Oackley et al. 1971, Jelínek & Orvanová in: Orban et al. 1999).



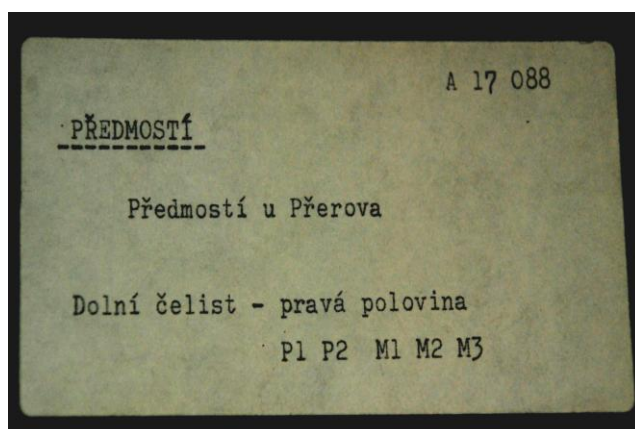
Obr. 18.A Signatura na dolní čelisti P30, Ústav Athropos, MZM Brno, foto: M. Drahošová



Obr. 18.B Signatura na dolní čelisti P26, Ústav Athropos, MZM Brno, foto: M. Drahošová



Obr. 18.C Popisný štítek P30, Ústav Athropos, MZM Brno, foto: M. Drahošová



obr. 18.D Popisný štítek P26, Ústav Athropos, MZM Brno, foto: M. Drahošová

8.2. Morfologické hodnocení

Trigonum mentale je přítomno, symetrické a hodnota MOR (podle Dobson & Trinkaus 2002) je mezi 4-5, kdy hodnota 4 plně odpovídá gravettien, hodnota 5 odpovídá recentnímu člověku. *Anterior marginal tuberculum* je přítomno vpravo výrazněji. *Incusura submentale* je vpravo hlubší a větší než vlevo. *Lateral tuberculum* je opět vpravo výrazněji vyvinuté. *Inferior transverse torus* je slabě vyvinut. *Fossa sublinguale* je vlevo hlubší než vpravo. *Spina genial superior* je slabě vytvořena. *Fossa genioglossa* je mělká. *Spina mentalis* je dobře vytvořena a jednoduchá (obr. 19.). Párová *fossa digastrica* je vlevo větší a hlubší než vpravo. *Anterior basal corpus* je mírně trojúhelníkové. *Spina interdigastrica* je slabě vytvořená (obr. 20.). Obě *foramen mentale* jsou jednoduchá a nacházejí se pod P2. Pro gravettien je typické umístění *foramen mentale* spíše v úrovni P2/M1 jako je tomu u jedinců P3 a P26. Nicméně stejně umístěné *foramen mentale* pod P2 mají i jedinci P21 a P4. *Linea mylohyoidea* je dobře vytvořena a je mírně asymetrická, vlevo je postavena více šikmo (mírně klesavá), vpravo je postavena více kolmo (stoupá prudčeji). Pro gravettien je typické kolmější postavení než u neandrtálců, kteří mají *linea mylohyoidea* umístěnou velice šikmo.



Obr. 19. Detail posteriorní části těla dolní čelisti P30, foto: M. Drahošová



Obr. 20. Bazální část těla dolní čelisti P30, inferiorní pohled, foto: M. Drahošová

Zubní oblouk je mírně asymetrický. Počet kousacích hrbolků na stoličkách je u obou M1 pravděpodobně 5 hrbolků. Podle Trefného (2008) jsou pro gravettien typické pouze 4 kousací hrbolky na M1 (Trefný 2008). 5 kousacích hrbolků jsou typické spíše pro současnou populaci. 5 kousacích hrbolků u M1 ale nacházíme také u jedinců P21 a P26. Oba M2 mají 4 kousací hrbolky, což je typické jak pro současnou populaci, tak i pro gravettien. M3 má 5 kousacích hrbolků. Obecně je pro gravettien typická spíše redukce počtu kousacích hrbolků. Arteficiální abraze se na dochovaných zubech nevyskytuje.

8.3. Intraindividuální chyba měření

Základním předpokladem pro kvalitní analýzu dat jsou přesně naměřená vstupní data. Přesnost a spolehlivost měření je důležitou vlastností vstupních dat. Přesnost měření je definovaná jako co největší blízkost naměřené hodnoty ke skutečné hodnotě. Spolehlivost měření je definovaná jako blízkost hodnot získaných opakovaným měřením téže veličiny (Zima et al. 2004).

Přesnosti naměřených dat na dolních čelistech jsme se snažili dosáhnout výběrem a co nejpřesnější a nejjednodušší definicí použitých landmarků. Pro spolehlivost naměřených dat bylo třeba před započítáním zpracovávání dat ještě posoudit chybu digitalizace landmarků. Byla proto stanovena tzv. intraindividuální chyba měření (*intraobserver error*). K posouzení stupně intraindividuální chyby byla opakovaně 3x umístěná celá sada 42 landmarků u 10 náhodně vybraných jedinců, minimálně s jednodenním rozestupem mezi jednotlivými měřeními. Chyba měření byla vypočtena v programu Morphome3cs podle vzorce Von Cranon-Taubadel et al. (2007):

$$\bar{P}_{ij} = \frac{j}{K} \sum_{k=1}^K P_{ijk}$$
$$E = \frac{1}{NMK} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^K \|P_{ijk} - \bar{P}_{ij}\|$$

, kde P je pozice landmarku (i = jedinec, j = landmark, k = měření) a E chyba měření (N = počet jedinců, M = počet landmarků, K = počet měření) (Von Cranon-Taubadel et al. 2007).

Výsledné vypočítané hodnoty intraindividuální chyby měření jsou uvedené v tabulce 4. Chyba měření pro digitalizaci landmarků je tedy 1,22 mm, a odpovídá 0,1% celkové variability souboru, která byla stanovena na základě centroid size všech objektů.

Tab. 4. Spočítané hodnoty intraindividuální chyby měření pro pozici landmarků

| Q1 [mm] | Průměr [mm] | Q3 [mm] |
|---------|-------------|---------|
| 1,08 | 1,22 | 1,85 |

Q = kvartil

Přesnosti naměřených dat na zubech jsme se snažili dosáhnout použitím softwarového nástroje 3D pravítka v programu Avizo 6.0. K posouzení stupně intraindividuální chyby byly opakovaně 3x měřeny oba rozměry MD i BL všech tří stoliček pravé a levé strany u 10 náhodně vybraných jedinců, minimálně s jednodenním rozestupem mezi jednotlivými měřeními. Chyba měření byla vypočtena v softwaru Microsoft Excel 2010. Ink jako směrodatná odchylka třech měření jednoho rozměru pro jednoho jedince, a následně byla směrodatná odchylka zprůměrována na všechny vybrané jedince. Výsledné vypočítané hodnoty intraindividuální chyby měření jsou uvedené v tabulce 5. Chyba měření pro MD rozměr je tedy 0,85 mm a pro BL rozměr 0,73 mm.

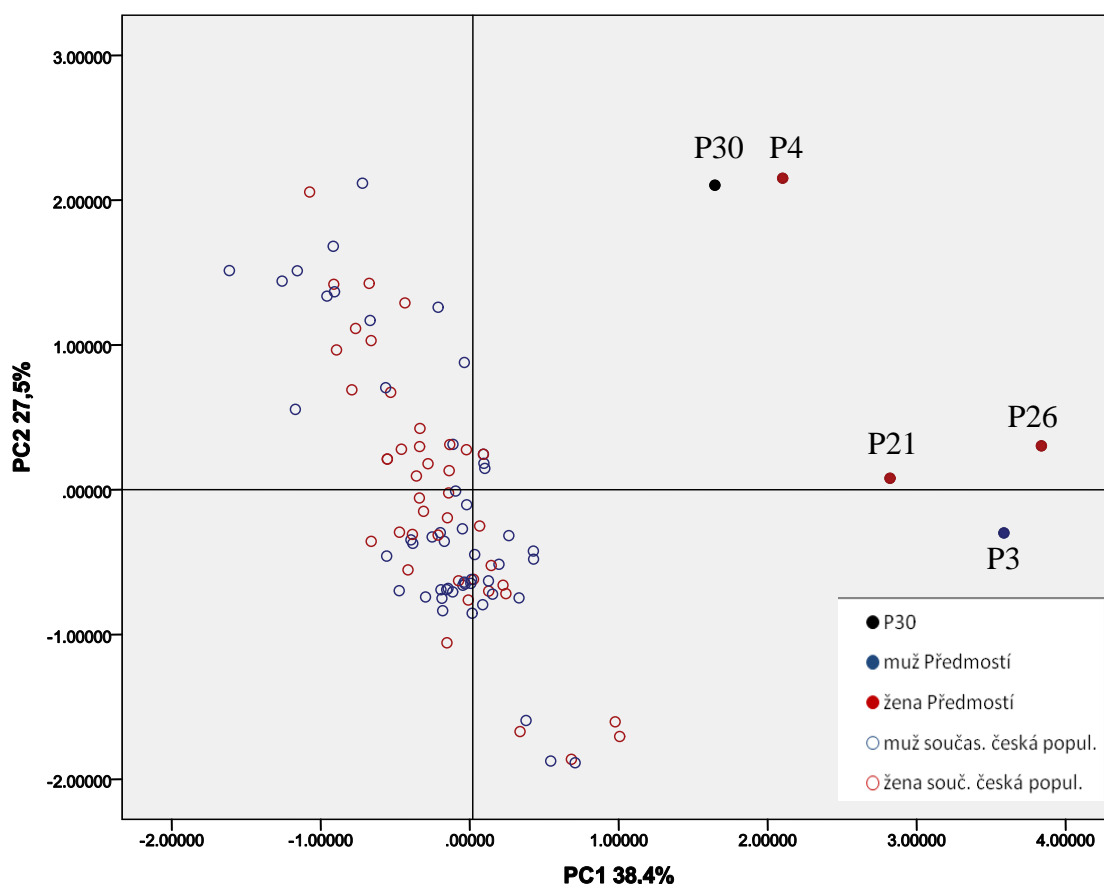
Tab. 5. Spočítané hodnoty intraindividuální chyby měření pro MD a BL rozměru korunek zubů

| MD [mm] | Jedinec č. | BL [mm] |
|-------------|---------------------|-------------|
| 1,14 | 54 | 0,63 |
| 0,87 | 55 | 1,18 |
| 0,93 | 58 | 0,95 |
| 1,12 | 61 | 0,77 |
| 1,28 | 63 | 0,66 |
| 0,95 | 71 | 0,77 |
| 0,94 | 79 | 0,78 |
| 0,48 | 82 | 0,55 |
| 0,73 | 83 | 0,77 |
| 0,4 | 91 | 0,45 |
| 0,54 | 101 | 0,56 |
| 0,85 | Chyba měření | 0,73 |

8.4. Analýza tvaru kosti dolní čelisti

Srovnání tvaru dolní čelisti bylo provedeno pomocí analýzy hlavních komponent (PCA). Při PCA analýze tvaru těla dolní čelisti nám první hlavní komponenta pokrývá 38,4% celkové variability a druhá hlavní komponenta nám pokrývá 27,5% celkové variability. Dohromady nám první dvě hlavní komponenty tedy pokrývají 65,9% celkové variability našeho souboru. Třetí hlavní komponenta nám pokrývá 14,7% z celkové variability, ostatní hlavní komponenty již nám pokrývají pouze zanedbatelné procento celkové variability. PC1 nám dává pouze neprtný rozdíl hodnot pro posteriorní zuby pravé strany dolní čelisti oproti anteriorním zubům i všem zubů levé strany dolní čelisti. PC2 nám dává kladné hodnoty pro landmarky umístěné na pravé straně dolní čelisti a záporné hodnoty pro landmarky umístěné na levé straně dolní čelisti. Landmarky č. 9, 18, 19, 20, 33 v oblasti symfýzy, tedy středu dolní čelisti, mají hodnoty okolo +1, landmarky č. 21 a 24 v místě *foramen mentale* a č. 22 a 23 na *tuberculum laterale* vykazují opět kladné hodnoty pro pravou stranu a záporné hodnoty pro levou stranu.

Z obrázku 21. vyplývá, že všichni jedinci z Předmostí se vyčlenili mimo variabilitu současné české populace. Náš zkoumaný jedinec P30 se nejvíce blíží jedinci P4 z Předmostí. Všechny ženy z Předmostí vykazují kladné a nejvyšší hodnoty celého souboru na ose PC1 a kladné hodnoty PC2 osy. Muž P3 z Předmostí na ose PC1 vykazuje kladnou a opět nejvyšší hodnotu celého souboru, na ose PC2 zápornou hodnotu. Námi zkoumaný jedinec P30 nám vykazuje obě kladné hodnoty na ose PC1 i PC2.

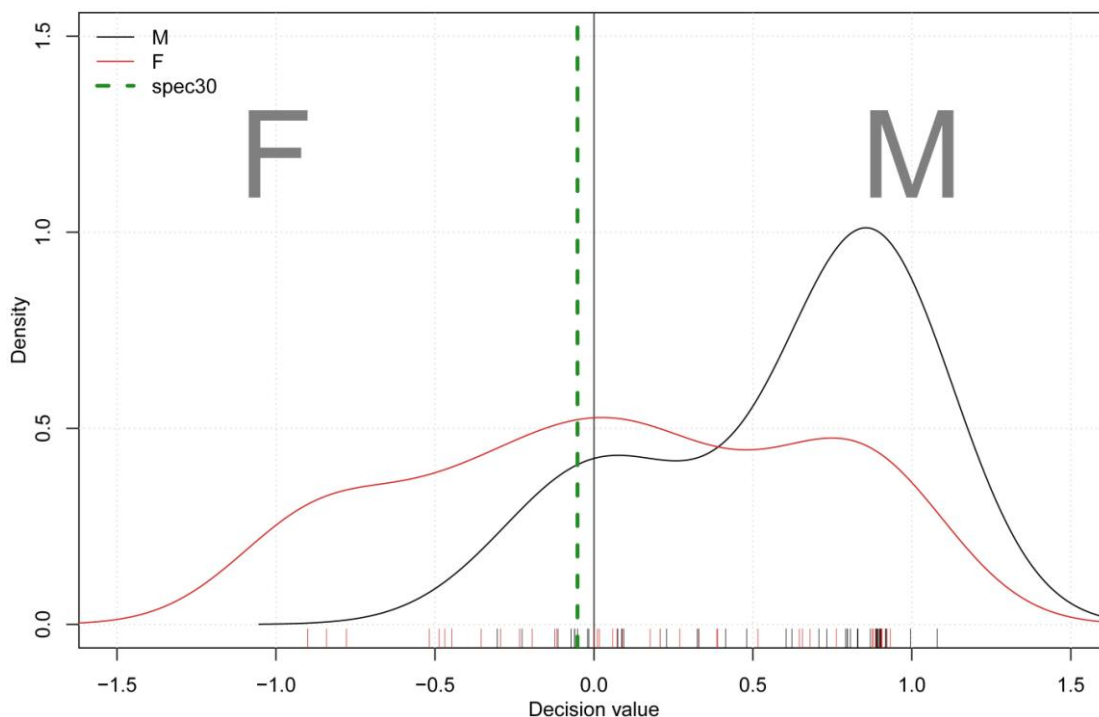


Obr. 21. PCA analýza tvaru dolní čelisti. Osa PC1 pokrývá 38,4% celkové variability a osa PC2 pokrývá 27,5%. Všichni jedinci z Předmostí se vyčlenili mimo variabilitu současné české populace. Všechny ženy z Předmostí vykazují kladné a nejvyšší hodnoty celého souboru na ose PC1 a kladné hodnoty PC2 osy. Námí zkoumaný jedinec P30 se nejvíce blíží jedinci P4.

Dále bylo hodnoceno i pohlaví jedince za využití SVM klasifikátor (Support Vector Machines) (Boser et al. 1992) s radialním jádrem. SVM klasifikátor rozhoduje o pohlaví na základě skóre jedince. Jestliže je hodnota tohoto skóre pod nulou, rozhodne o ženském pohlaví (F), v opačném případě přiřadí pohlaví mužské (M). Čárky na spodku grafu ukazují hustotu, v ideálním případě hustota M na straně F by měla být 0, tzn. všichni M správně klasifikovaní, a naopak.

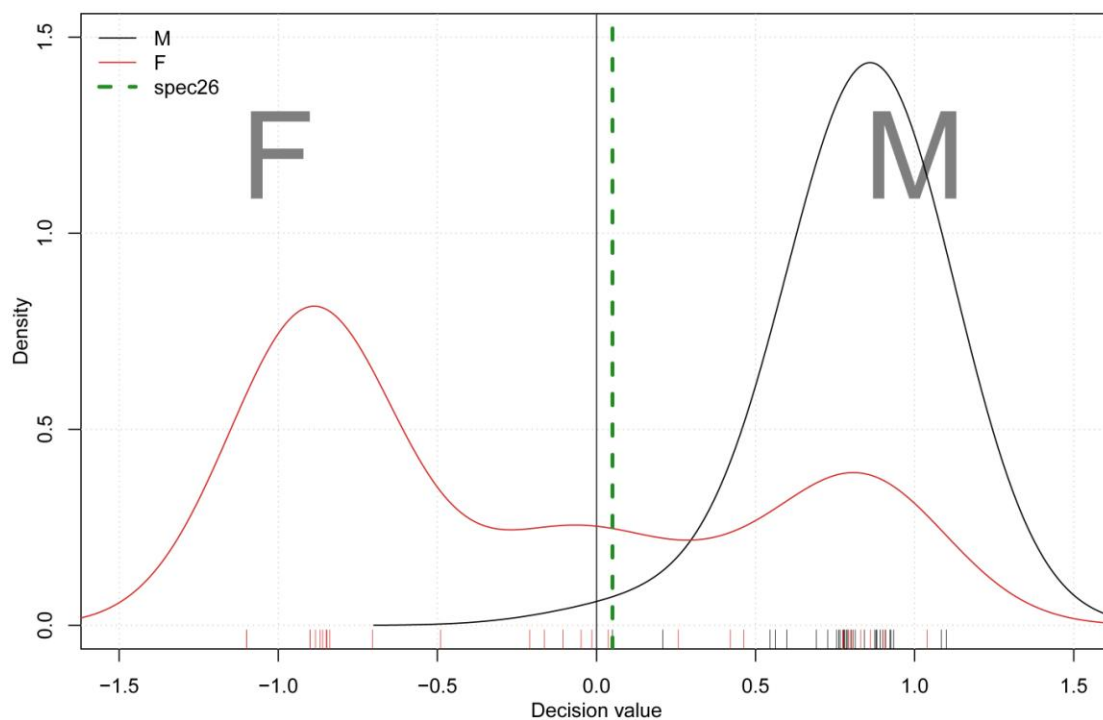
Pro námí zkoumaného jedince P30 nám SVM klasifikátor určil pohlaví jako ženské (obr. 22.) s úspěšností 70,8% (64,58% s cross-validitou) na 5 hlavních komponentách. Z obrázku 22. vidíme spolehlivost našeho rozhodnutí pro ženské pohlaví u jedince P30.

Bohužel na straně F se vyskytují i někteří jedinci mužského pohlaví, kteří nebyli správně klasifikováni jako muži.



Obr. 22. Odhad pohlaví jedince P30 pomocí SVM klasifikátoru s radiálním jádrem – hustota rozhodovacích hodnot. SVM klasifikátor rozhoduje o pohlaví na základě skóre jedince. Čárky na spodku grafu ukazují hustotu, v ideálním případě hustota M na straně F by měla být 0, tzn. všichni M správně klasifikovaní, a naopak. Pro námi zkoumaného jedince P30 je skóre vyznačeno zelenou čárkovanou čarou.

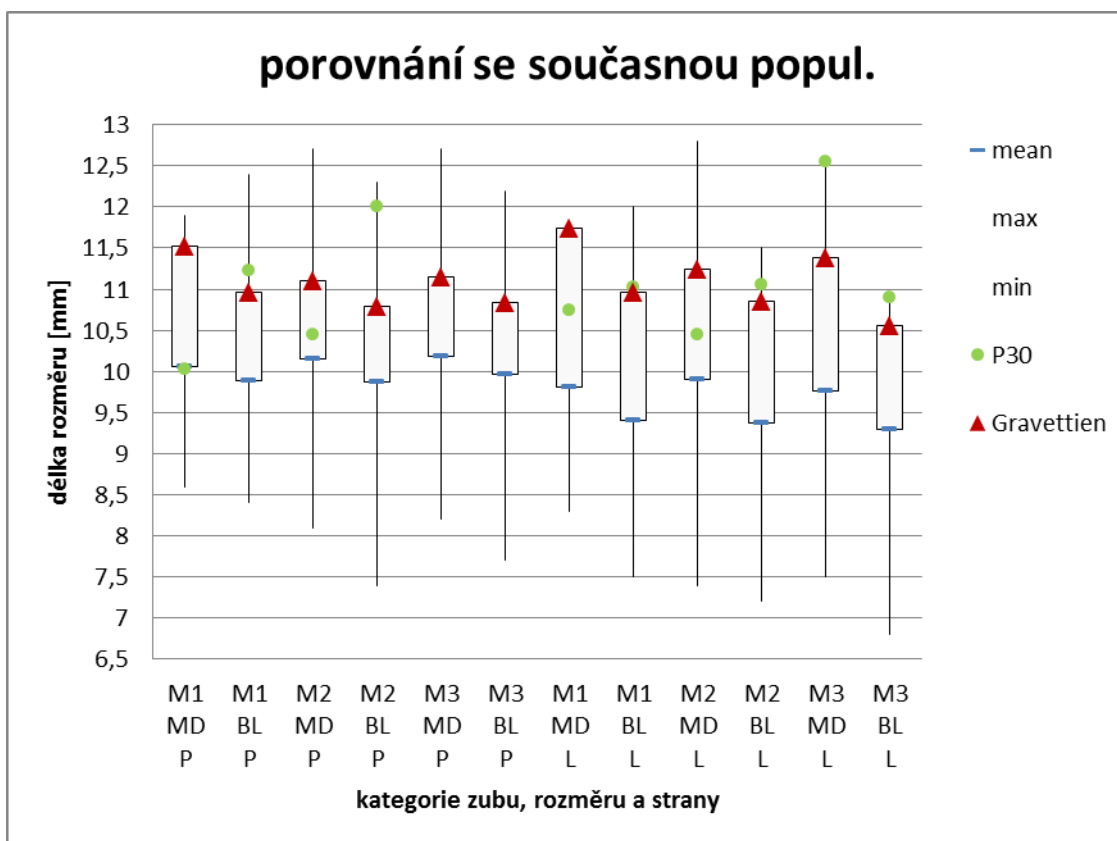
Pro jedince P26 nám SVM klasifikátor určil pohlaví jako mužské (obr. 23.) s úspěšností 83,3% (65,63% s cross-validitou) na 17 hlavních komponentách. Z našeho obrázku 23. vidíme spolehlivost našeho rozhodnutí pro mužské pohlaví u jedince P26. Na straně F se nevyskytují žádní jedinci mužského pohlaví, kteří by byli špatně klasifikováni jako muži.



Obr. 23. Odhad pohlaví jedince P26 pomocí SVM klasifikátoru s radiálním jádrem – hustota rozhodovacích hodnot. SVM klasifikátor rozhoduje o pohlaví na základě skóre jedince. Čárky na spodku grafu ukazují hustotu, v ideálním případě hustota M na straně F by měla být 0, tzn. všichni M správně klasifikovaní, a naopak. Pro námi zkoumaného jedince P26 je skóre vyznačeno zelenou čárkovanou čarou.

8.5. Analýza rozměrů zubů

Všechny tři stoličky M1 - M3 vykazují u gravettienské populace Moravy v obou rozměrech MD i BL větší robusticitu (tab 6., obr. 24.) oproti současné české populaci (tab. 7.). U jedince P30 jsou všechny stoličky M1 – M3 (kromě pravé M1 v MD rozměru) též větších rozměrů (obr. 24.) než střední hodnoty současné české populace. Stoličky M1 a M2 u jedince P30 v MD rozměru jsou menší než střední hodnota gravettienské populace Moravy, u BL rozměru všech tří stoliček M1 – M3 i MD rozměru M3 vykazují naopak ještě větší hodnoty než gravettienská populace Moravy.



Obr. 24. Porovnání střední hodnoty MD a BL rozměru pro P30 se současnou českou populací s vyznačenou střední hodnotou pro gravettienskou populaci Moravy

modrá pomlčka: střední hodnota současné české populace; zelené kolečko: hodnota jedince P30; červený trojúhelník: střední hodnota pro gravettienskou populaci Moravy

Tab. 6. Rozměry korunek trvalých stoliček pro gravettienskou populaci Moravy (bez rozlišení pohlaví)

| zub | rozměr | strana | N | mean | min. | max. | SD | SE |
|-----|--------|--------|----|-------|------|------|------|------|
| M1 | MD | P | 13 | 11,52 | 9,8 | 12,8 | 1,0 | 0,27 |
| M1 | BL | P | 13 | 10,95 | 9,9 | 11,8 | 0,57 | 0,15 |
| M2 | MD | P | 14 | 11,1 | 9,8 | 12,8 | 0,89 | 0,23 |
| M2 | BL | P | 14 | 10,79 | 10 | 12,4 | 0,67 | 0,18 |
| M3 | MD | P | 10 | 11,15 | 9,8 | 12,8 | 1,02 | 0,34 |
| M3 | BL | P | 10 | 10,84 | 10 | 11,9 | 0,72 | 0,24 |
| M1 | MD | L | 13 | 11,74 | 10 | 13 | 0,87 | 0,24 |
| M1 | BL | L | 13 | 10,96 | 10,2 | 11,5 | 0,34 | 0,09 |
| M2 | MD | L | 14 | 11,24 | 9,2 | 12,8 | 0,9 | 0,24 |
| M2 | BL | L | 14 | 10,85 | 9,9 | 12,2 | 0,8 | 0,21 |
| M3 | MD | L | 6 | 11,38 | 10,2 | 12,8 | 1,01 | 0,41 |
| M3 | BL | L | 6 | 10,55 | 9,8 | 11,8 | 0,75 | 0,3 |

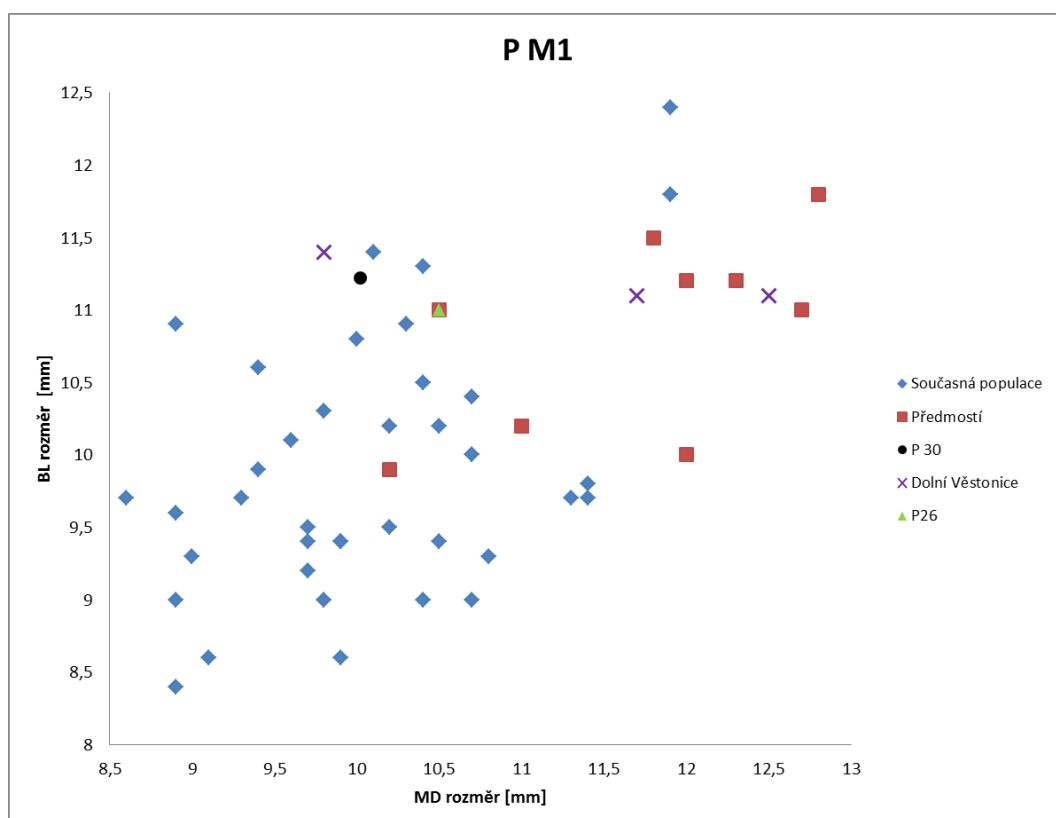
P: pravá strana; L: levá strana; M1: první stolička; M2: druhá stolička; M3: třetí stolička; MD: mesiodistální rozměr; BL: bukolinguální rozměr; N: počet jedinců v souboru; min.: minimální hodnota; max.: maximální hodnot ; SD: směrodatná odchylka; SE: střední chyba průměru

Tab. 7. Rozměry korunek trvalých stoliček pro současnou českou populaci (bez rozlišení pohlaví)

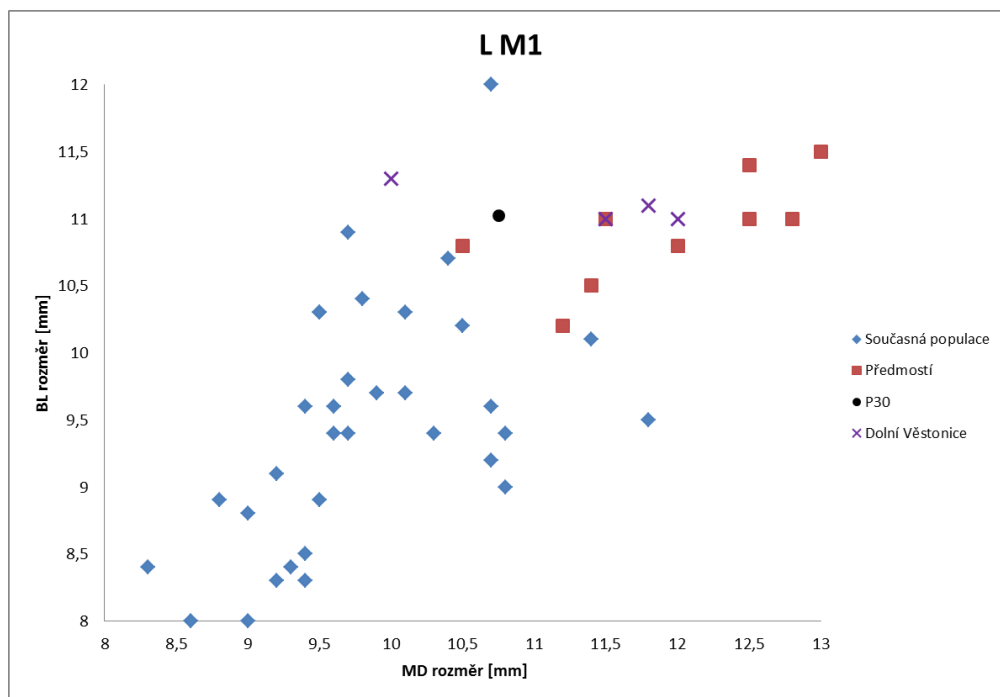
| zub | rozměr | strana | N | mean | min. | max. | SD | SE |
|-----|--------|--------|----|-------|------|------|------|------|
| M1 | MD | P | 39 | 10,05 | 8,6 | 11,9 | 0,84 | 0,13 |
| M1 | BL | P | 39 | 9,89 | 8,4 | 12,4 | 0,9 | 0,14 |
| M2 | MD | P | 46 | 10,15 | 8,1 | 12,7 | 1,0 | 0,15 |
| M2 | BL | P | 46 | 9,86 | 7,4 | 12,3 | 1,13 | 0,17 |
| M3 | MD | P | 18 | 10,17 | 8,2 | 12,7 | 1,23 | 0,3 |
| M3 | BL | P | 18 | 9,96 | 7,7 | 12,2 | 1,02 | 0,24 |
| M1 | MD | L | 35 | 9,81 | 8,3 | 11,8 | 0,78 | 0,13 |
| M1 | BL | L | 35 | 9,4 | 7,5 | 12 | 0,94 | 0,16 |
| M2 | MD | L | 40 | 9,9 | 7,4 | 12,8 | 1,26 | 0,2 |
| M2 | BL | L | 40 | 9,37 | 7,2 | 11,5 | 1,15 | 0,18 |
| M3 | MD | L | 23 | 9,76 | 7,5 | 12 | 1,15 | 0,24 |
| M3 | BL | L | 23 | 9,3 | 6,8 | 10,9 | 1,11 | 0,23 |

P: pravá strana; L: levá strana; M1: první stolička; M2: druhá stolička; M3: třetí stolička; MD: mesiodistální rozměr; BL: bukolinguální rozměr; N: počet jedinců v souboru; min.: minimální hodnota; max.: maximální hodnot ; SD: směrodatná odchylka; SE: střední chyba průměru

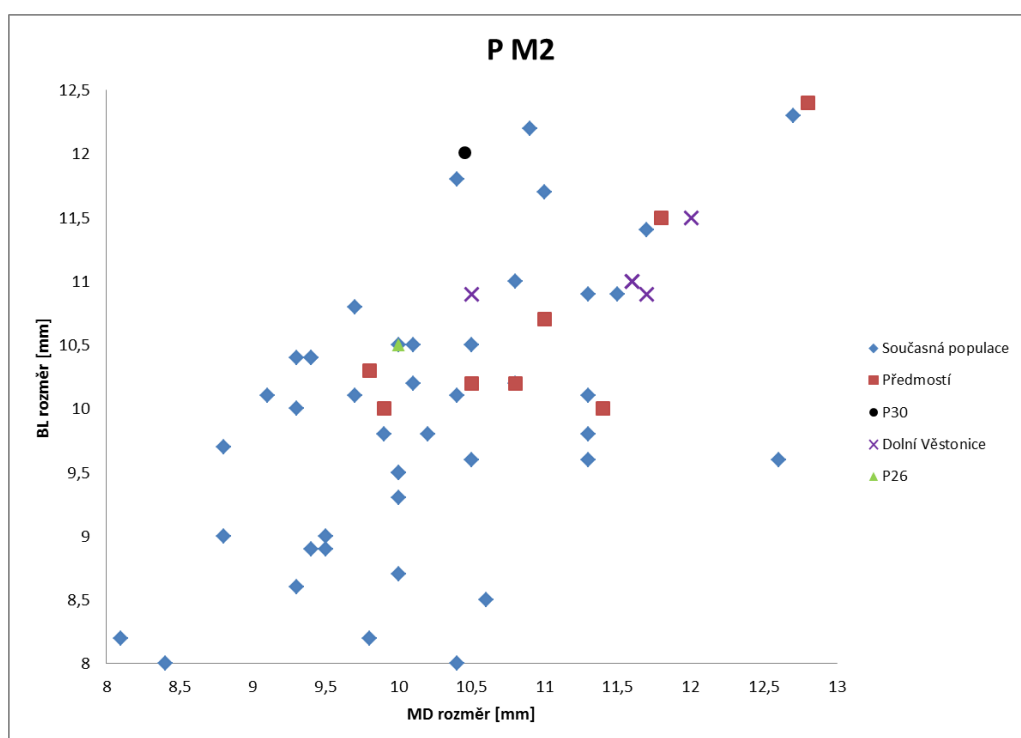
Při porovnání projekčních diagramů MD a BL rozměru se nám všechny tři stoličky M1 – M3 jedince P30 řadí na horní okraj variability současné české populace, hlavně v BL rozměru (obr. 25.A-E). Rozměry pravého M1 řadí jedince P30 nejblíže k jedincům DV15 a P26 (obr. 25.A). Rozměry levého M1 ho řadí nejblíže k jedinci P4 (obr. 25.B). Rozměry pravého M2 ho řadí nejblíže k jedinci DV3 (obr. 25.C). Rozměry levého M2 ho řadí nejblíže k jedincům Pa1 a DV13 (obr. 25.D). Rozměry levého M3 ho řadí na horní hranici variability gravettienské moravské populace, nejblíže k jedinci P9 (obr. 25.E). Jedinec P9 vykazuje největší rozměry ve velikosti všech stoliček M1 - M3 pravé i levé strany (obr. 25.A-E), ještě spolu s jedincem P14 u BL rozměru levé M2 (obr. 25.D) a jedince P3 u MD rozměru pravé M3.



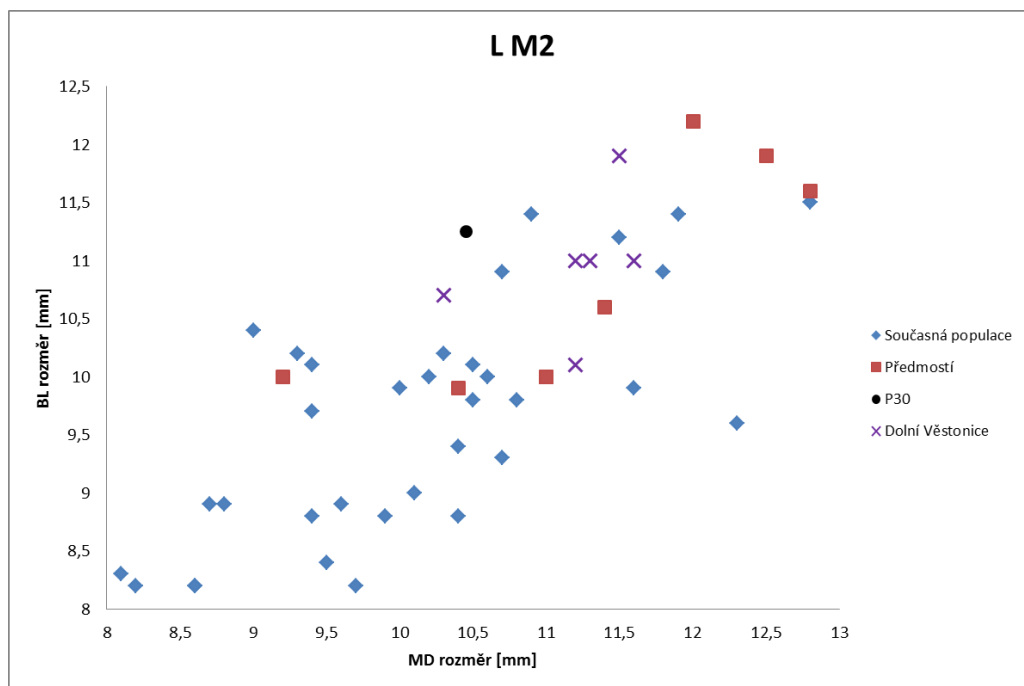
Obr. 25.A Projekční diagram současné české a gravettienské populace Moravy v MD a BL rozměru pro M1 pravé strany



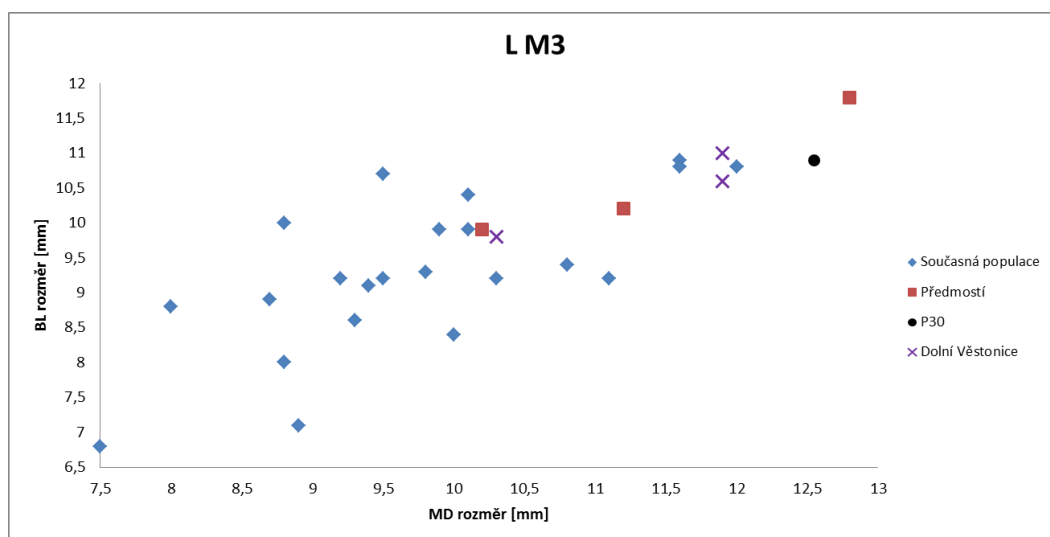
**Obr. 25.B Projekční diagram současně české a gravettienské populace Moravy
v MD a BL rozměru pro M1 levé strany**



**Obr. 25.C Projekční diagram současně české a gravettienské populace Moravy
v MD a BL rozměru pro M2 pravé strany**



Obr. 25.D Projekční diagram současné české a gravettienské populace Moravy
v MD a BL rozměru pro M2 levé strany



Obr. 25.E Projekční diagram současné české a gravettienské populace Moravy
v MD a BL rozměru pro M3 levé strany

Při porovnání indexu korunky CCA (tab. 8.) dostáváme střední hodnoty pro gravettienskou populaci $M1 > M2 < M3$ s největší hodnotou pro M1. Pro současnou českou populaci dostáváme střední hodnoty $M1 < M2 > M3$ s největší hodnotou pro M2. Pro jedince P30 dostáváme hodnoty $M1 > M2 < M3$ s největší hodnotou pro M3 (největší nárůst hodnoty je vidět u MD rozměru M3), a pro jedince P26 dostáváme totožné výsledky $M1 > M2 < M3$ s největší hodnotou pro M3 (kde je opět vidět mírný trend zvětšení MD hodnoty u M3). Tyto výsledky tedy řadí jedince P30 spíše ke gravettienské populaci.

Tab. 8. Rozměry MD, BL a CCA pro jedince P30, P26, gravettienskou moravskou a současnou českou populaci

| | M1 | | | | M2 | | | | M3 | | | |
|---------|----|-------|-------|----------|----|-------|-------|----------|----|-------|-------|----------|
| | N | MD | BL | CCA | N | MD | BL | CCA | N | MD | BL | CCA |
| P30 | 1 | 10,75 | 11,02 | 118,465 | 1 | 10,45 | 11,25 | 117,563 | 1 | 12,6 | 11 | 136,795 |
| P26 | 1 | 10,5 | 11 | 115,5 | 1 | 10 | 10,5 | 105 | 1 | 11 | 11 | 121 |
| Gravet. | 23 | 11,64 | 10,95 | 126,2418 | 23 | 11,1 | 10,79 | 121,3759 | 12 | 11,16 | 10,84 | 122,2197 |
| souč. | 52 | 10,06 | 9,89 | 94,9071 | 54 | 10,16 | 9,87 | 95,93 | 28 | 10,18 | 9,96 | 94,09 |

P: pravá strana; L: levá strana; M1: první stolička; M2: druhá stolička; M3: třetí stolička; N: počet jedinců v souboru; MD: mesiodistální rozměr; BL: bukolinguální rozměr; CCA: index korunky; Gravet.: Gravettienská populace; souč.: současná česká populace

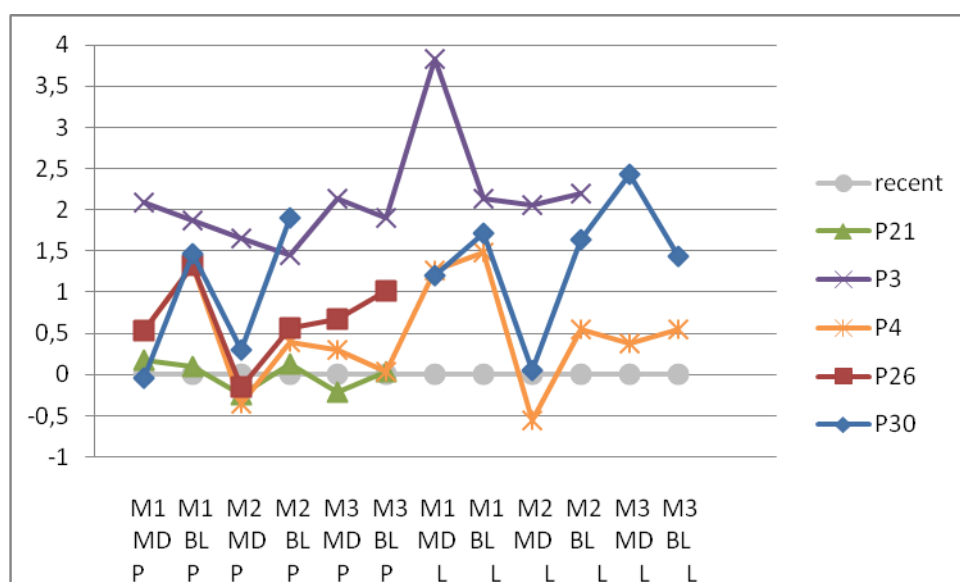
Pro vybrané gravettienské jedince P3, P4, P21, P26 a pro jedince P30 bylo dále spočítané Z – skóre (tab. 9.). Za statisticky významnou odchylku od normy (na 5% hladině významnosti) považujeme hodnotu lišící se od průměru o více než ± 2 SD. Jedince s hodnotami od $\pm 0,75$ do $\pm 1,5$ SD považujeme za nadprůměrné jedince, jedince s hodnotami nad $\pm 1,5$ SD považujeme za vysoce nadprůměrné.

Jedinec P30 je vysoce nadprůměrný v rozměru BL u M2 pravé i levé strany a u BL rozměru M1 levé strany. V případě BL rozměru M1 pravé strany je hodnota na hranici 1,5 SD. Za statisticky významnou odchylku můžeme považovat MD rozměr u M3. Jedinci P4, P21 a P26 se významně neliší od současné české populace. Jedinec P3 se významně odchyluje od současné české populace téměř ve všech rozměrech všech tří stoliček M1 – M3.

Tab. 9. Hodnoty Z – skóre pro jedince z Předmostí P30, P26, P21, P3 a P4

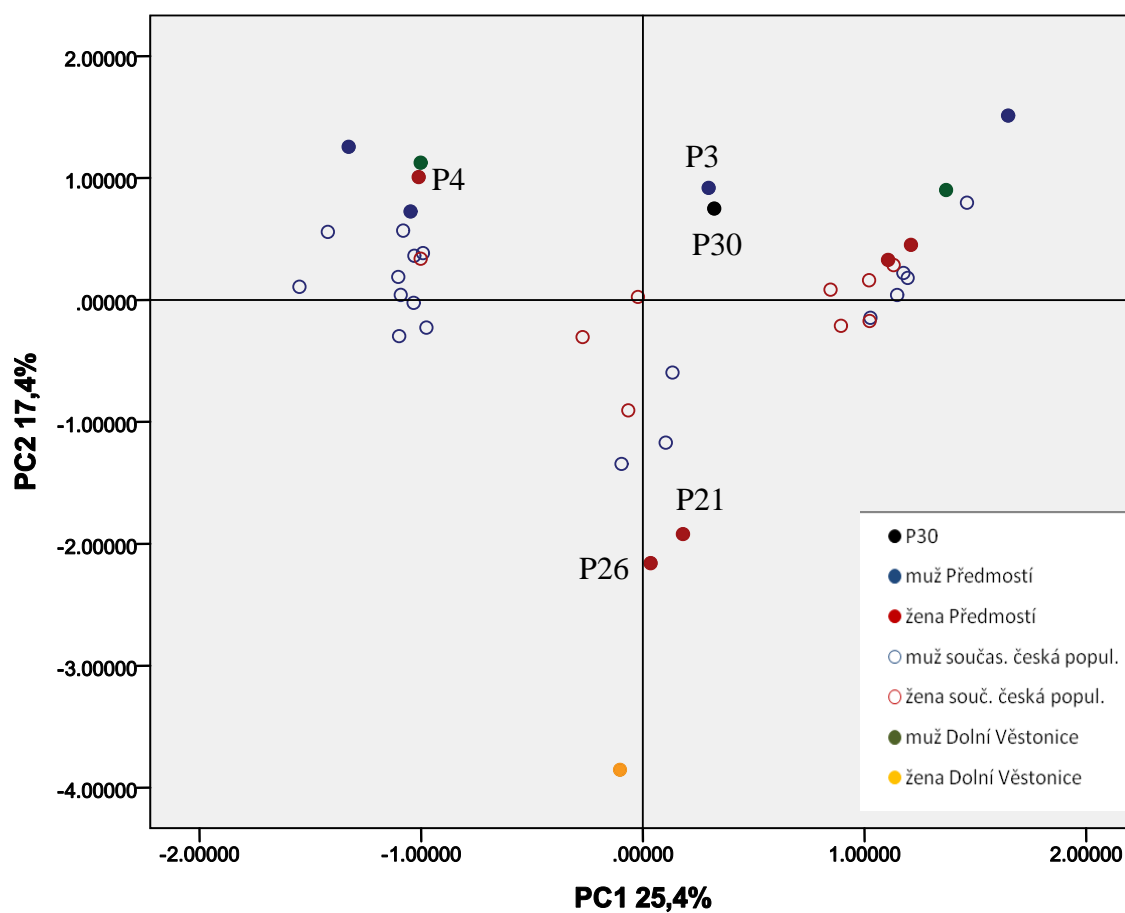
| zub | rozměr | strana | P30 | P26 | P21 | P3 | P4 |
|-----|--------|--------|---------------------|-------|-------|---------------------|--------|
| M1 | MD | P | -0,036 | 0,536 | 0,179 | <u>2,083</u> | 0,536 |
| M1 | BL | P | 1,47 | 1,322 | 0,1 | <u>1,878</u> | 1,322 |
| M2 | MD | P | 0,3 | -0,15 | -0,25 | <u>1,65</u> | -0,35 |
| M2 | BL | P | <u>1,903</u> | 0,566 | 0,124 | 1,451 | 0,389 |
| M3 | MD | P | | 0,675 | -0,22 | <u>2,138</u> | 0,301 |
| M3 | BL | P | | 1,02 | 0,039 | <u>1,902</u> | 0,039 |
| M1 | MD | L | 1,205 | | | <u>3,833</u> | 1,269 |
| M1 | BL | L | <u>1,723</u> | | | <u>2,128</u> | 1,489 |
| M2 | MD | L | 0,0437 | | | <u>2,063</u> | -0,556 |
| M2 | BL | L | <u>1,635</u> | | | <u>2,2</u> | 0,548 |
| M3 | MD | L | <u>2,426</u> | | | | 0,383 |
| M3 | BL | L | 1,441 | | | | 0,541 |

Na grafu Z – skóre (obr. 26.) vidíme, že jedinec P21 se v rozměrech zubů od současné české populace příliš neliší. Jedinci P4, P26 a P30 se průběhem spojnice bodů podobají. U jedinců P4 a P26 je určené pohlaví ženské (Velemínská & Brůžek 2008), tudíž u jedince P30 bychom také mohli uvažovat o ženském pohlaví.



Obr. 26. Porovnání rozměrů zubů pomocí Z – skóre

Dále byla provedena analýza hlavních komponent obou rozměrů MD i BL všech tří stoliček M1 - M3. PCA analýza nám ukázala signifikantní první dvě komponenty s největší variabilitou 25.357% a 17.362% (obr. 27.). Celkově první dvě komponenty pokrývají 42,719% variability našeho souboru. PC1 ukazuje rozdílnou celkovou velikost M3 oproti ostatním dvěma stoličkám a rozdíly v MD rozměru s velice nízkými hodnotami oproti BL rozměru s většími hodnotami u M1 a M2. PC2 zase odlišuje M1 od ostatních dvou stoliček a ukazuje u M3 i rozlišením pro pravou stranu s negativními hodnotami a pro levou stranu s pozitivními hodnotami. Všechny gravettienské čelisti se odsunuly na okraj variability současné české populace. Všechny mužské gravettienské čelisti mají kladné hodnoty na ose PC2. Ženské gravettienské čelisti nabývají kladných i záporných hodnot na ose PC1 i PC2, s největším maximem pro DV3 na ose PC2. P30 se nám nejvíce blíží k jedinci P3, určeném jako muž (Velemínská & Brůžek 2008). Jedinec P26 určený jako žena (Velemínská & Brůžek 2008) se nám nejvíce blíží jedinci P21 určený také jako ženská dolní čelist (Velemínská & Brůžek 2008).



Obr. 27. PCA analýza zubů. Osa PC1 pokrývá 25,4% celkové variability a osa PC2 pokrývá 17,4%. Všechny gravettienské čelisti se odsunuly na okraj variability současné české populace. Všechny mužské gravettienské čelisti mají kladné hodnoty na ose PC2. Námi zkoumaný jedinec P30 se nejvíce blíží jedinci P3.

9. Diskuze

Hlavní výkopové práce a objevy lidských skeletů v Předmostí u Přerova probíhaly převážně na konci 19. a počátkem 20. století a celková dokumentace nálezových situací je z dnešního pohledu nedostatečná, a tím i problematická. Krom nezvykle velké kolekce antropologického materiálu, bylo v Předmostí objeveno i velké množství zvířecích kostí s naprostou převahou mamutích kostí, dále pak vlk, liška, zajíc, sob, rosomák, aj. Z tohoto důvodu jsou problematické i interpretace zápisů v Maškově deníku. Pokud uvádí nějaký typ kosti bez udání druhu zvířete, myslí tím obvykle mamuta. Nicméně v jiných kontextech však může mít na mysli např. právě kosti lidské (Svoboda 2005). Nutno mít na mysli, že Maškův deník byl vlastně text poznámek určených výhradně samotnému autorovi. Nemůžeme zaručit zručnost, pečlivost a opatrnost jednotlivých dělníků, které si badatelé najímali na hrubou práci při prokopávání dané lokality. O rozpadu lebky při vyzvedávání máme důkaz v případě Nováka a jedince P27 (Absolon – Klíma 1977), o poškození femuru špachlí (někdy interpretované jako záměrné zářezy na kosti při odstraňování měkkých částí) též u jedince P27 (Oliva 2001). Dále na lokalitě kopalo i několik amatérských badatelů, u kterých nám také chybí jakákoli dokumentace nálezů, a jejich objevy končily často v soukromých sbírkách. Dle Klímy (1990) se i stávalo, že se nalezené kosti někdy ztratily a byly potom prodávány jinam než do MZM za vyšší cenu (Klíma 1990). Na konci Maškova deníku jsou ještě tři zajímavé údaje o holocenních antropologických nálezech: „S od „hrobu“ se našel halštatský hrob (?) s lidskými kostmi, hlavně částmi lebek (17.8.), na Černoškově poli (asi 25m SSZ od „hrobu“) se našly dislokované lidské kosti s rozsekanou lebkou“ (Maškův deník, podle Oliva 2001). Z tohoto pole měly směřovat také dvě podzemní chodby. V jedné z chodeb se našla „spousta kostí, stoličky asi ne, ale velké dlouhé kosti ano“ (asi mamutí kosti). „Hodně lidských skeletů. 3 lebky, velké, byly zahrabány v příkopu proti Chromečkově poli“ (Maškův deník, podle Oliva 2001). Dále i zachovalost vlastní dokumentace MZM (evidenční a přírůstkové knihy) je nedostatečná a bez jednoznačného důkazu o datu získání nálezu do sbírek muzea. Archivní materiály tedy neposkytují ani v náznaku, jakým směrem by se výzkum původu dolní čelisti P30 měl ubírat. A bohužel došlo i k obměně kurátora archeologických sbírek v MZM, a konzultantka mé práce dr. Galetová již nadále nemá přístup do archivu a depozitáře MZM.

Z morfologického hlediska se jedná o dolní čelist anatomicky moderního člověka. Dle Alcázar de Velasco et al. (2001) je pro *H. sapiens* obvyklý trojúhelníkový profil v anteriorní části báze těla dolní čelisti, tzv. bazální trojúhelník (Alcázar de Velasco et al. 2001). U námi zkoumaného jedince P30 je bazální trojúhelník jen mírně naznačen, než plně vytvořený. Obdélníkový profil v anteriorní části báze těla dolní čelisti je spíše archaickým znakem (Alcázar de Velasco et al. 2001). Proto by tento znak u námi zkoumaného jedince mohl poukazovat spíše ke gravettienskému stáří než pro mladší holocenní stáří. Hodnota MOR (*mentum osseum* rank) 4 se dle výsledků práce Dobson & Trinkaus (2002) vyskytuje u AMH v 64,3% případů a hodnota 5 v 35,7% případů (Dobson & Trinkaus 2002). Pro gravettien je tak typičtější hodnota spíše 4, ale ani hodnota 5 není výjimkou. Pozice *foramen mentale* se popisuje relativně vůči alveolům trvalé dentice. Pro archaického *H. sapiens* je typická pozice pod M1 v 55,2% případů a v úrovni P2/M1 v 37,9% případů. Pro AMH je typická pozice pod P2 v 80,8% případů a v úrovni P2/M1 či pod M1 pouze v 7,7% případů (Stefan & Trinkaus 1998). Pro recentní populaci je typické umístění *foramen mentale* spíše v úrovni premolárů. Posteriovní pozice *foramen mentale* vůči premolárům je tak znakem archaickým, anteriorní uložení je znakem modernějším. V případě lokality Předmostí u Přerova se ale pozice pod P2 vyskytuje v 70,8% případů a v úrovni P2/M1 v 29,2% případů. Tudiž námi zkoumaný jedinec P30 s *foramen mentale* ležícím pod P2 není výjimkou v souboru jedinců z Předmostí u Přerova.

Počet kusacích hrbolků na zubech u námi zkoumaného jedince P30 je 5 u M1 a M3 a 4 hrbolky u M2. Podle Trefného (2008) je pro gravetien v Předmostí u Přerova typický čtyřhrbolkový první molár (Trefný 2008). Nicméně dle našich výpočtů se v souboru v Předmostí u Přerova vyskytuje pětihrbolkový M1 v 79% případů, čtyřhrbolkový M2 v 84% případů a pětihrbolkový M3 v 20% případů. Proto se pětihrbolkový M1 u jedince P30 nejvíce jeví jako výjimka v souboru jedinců z Předmostí. Nicméně pětihrbolkový M3 je u jedinců z Předmostí méně obvyklý. Pro současnou populaci je pětihrbolkový M1 v 95% případů, čtyřhrbolkový M2 v 85% případů a pětihrbolkový M3 v 50% případů (Huták 2011). Počet hrbolků zubů byl analyzován i na souboru z lokality Mikulčice z období Velké Moravy, kdy pětihrbolkový M1 se vyskytoval v 93,71% případů, pětihrbolkový M2 ve 13,76% případů a pětihrbolkový M3 ve 47,83% případů (Krchová – Velemínský 2008).

Z těchto výsledků spíše vyplývá, že pro starší období je typická redukce počtu kousacích hrbolků u M3 než u M1.

Ohledně tvarové variability byla v souboru jedinců z Předmostí u Přerova pomocí analýzy hlavních komponent (PCA) již zkoumaná variabilita morfologie obličeje a porovnána se 143 recentními lebkami současné české populace. Všechny paleolitické lebky ležely na okraji celkové variability celého souboru všech lebek, a pohlavní dimorfismus zde byl zřetelnější. Všechny paleolitické lebky vykazovaly vysokou zápornou hodnotu obou prvních dvou hlavních komponent, s absolutním maximem právě pro lebky z Předmostí. Pozorovaná morfologie obličeje fosilních lebek z Předmostí je velmi podobná morfologii paleolitických lebek z Dolních Věstonic (Velemínská et al. 2008b). I v našem případě analýzy tvaru dolní čelisti se všichni zkoumaní jedinci z Předmostí u Přerova, včetně jedince P30, vyčlenili mimo variabilitu současné české populace. Všechny ženy z Předmostí P4, P21 a P26 vykazují kladné hodnoty prvních dvou hlavních komponent a nejvyšší hodnoty celého souboru na ose PC1. Muž z Předmostí P3 měl nejvyšší a kladnou hodnotu PC1 a zápornou hodnotu PC2. Námi zkoumaný jedinec P30 se též zařadil na okraj celkové variability souboru a nejvíce se přiblížil jedinci P4, taktéž tyto výsledky by mohly poukazovat ke gravettienské stáří nálezu.

Dle Quinney & Collard (1997) je dolní čelist dobrým nástrojem pro určování pohlavního dimorfismu u vyhynulých i současných taxonů. Dle výsledků jejich studie je rozdíl ve symfyziální výšce mezi AMH muži a ženami značně větší (+14%) než rozdíl ve symfyziální výšce mezi holoceními (recentní) muži a ženami. S rozdílem 12% a 11% je pak výška těla dolní čelisti dle stejných autorů v úrovni C/P1 a v úrovni M2/M3 mezi AMH a recentní populací. U populace AMH se projevuje signifikantně větší stupeň pohlavního dimorfismu dolní čelisti ve srovnání s holocení (recentní) populací (Quinney & Collard 1997). V naší práci jsme došli k podobným výsledkům. U gravettienského souboru byl pohlavní dimorfismus značně výraznější, gravettienské ženy v našem souboru vykazovaly kladné hodnoty druhé hlavní komponenty, zatímco muži měli zápornou hodnotu. U recentního českého souboru nebyl pohlavní dimorfismus výrazně vyjádřený a muži i ženy vykazovali jak kladné, tak i záporné hodnoty PC2.

Z důvodu atrice nemohl být u korunek zubů použit systém hodnocení diskrétních znaků ASUDAS (Arizona State University Dental Anthropology System (Turner II et al. 1991)). Biologická analýza se tak nemůže opřít o hodnocení tvaru korunek zubů. Proto jsme

hodnotili pouze lineární rozměry korunek zubů. Nicméně, i když jsou lineární rozměry zubů zajímavé ve fylogenetických studiích u homininů (Blumenberg & Lloyd 1983), zvláště pak u zjišťování evolučních trendů (Wolpoff 1971, Bermúdez de Castro & Nicolás 1995), bylo nakonec prokázáno, že analýza tvaru zubu je silnějším nástrojem v taxonomickém a fylogenetickém výzkumu (Bermúdez de Castro 1993, Rosas & Bermúdez de Castro 1998).

Pro index korunky CCA je sekvence $M1 > M2$ typická pro *Homo*, zatímco $M1 < M2 < M3$ je primitivní sekvence, zvláště $M2 < M3$ je primitivní vzor hlavně u ranných druhů *Homo*. Stejně výsledky $M1 > M2 < M3$ dostal i (Martín – Torres et al. 2008) pro jedince z Dmanisi, kteří jsou klasifikováni tak, že jejich zuby nesou jak primitivní znaky řadící je mezi *Australopithecus* a *H. habilis* na jedné straně, tak i znaky řadící je spíše k *H. ergaster* a *H. erectus*. Dle Hillson (1996) je sekvence $M1 > M2 < M3$ typicky lidská („human“) (Hillson 1996, podle Hlusko 2003). Redukce velikosti zubních rozměrů je dobře dokumentovaná jako evoluční trend u hominidů (Lieberman 1995). Velké korunky zubů jsou jasně ancestrální (Wolpoff 1971). A pro paleolit je typická molární megadontie (Trinkaus 2011). Tudíž i větší rozměry zubů námi zkoumaného jedince P30 než u současné české populace můžou podporovat hypotézu, že se nejedná o holocenní nález.

Z důvodů uvedených výše vyplývá, že dolní čelist P30 je zřejmě oprávněně řazena do okruhu gravettienských nálezů z Předmostí u Přerova. S perspektivou dalšího studia by bylo vhodné uskutečnit přímé datování dolní čelisti pomocí metody C14.

10. Závěr

Určení původu dolní čelisti P30 se nám bohužel nepovedlo jednoznačně určit. Pro oprávněnost k zařazení do nálezů z Předmostí u Přerova nemáme žádný jiný písemný důkaz než signaturu psanou tuží přímo na kosti rukou restaurátorky MZM. Přírůstková kniha ústavu Anthropos MZM se nepodařila dohledat a zřejmě ani neexistuje. Studium archivních materiálů nepřineslo tedy definitivní odpověď. Též i nezpracované osobní archivy a sbírky některých, hlavně amaterských badatelů z počátku 20. století, nám nedovolují se vyjádřit, z jakých výkopů může zmíněná dolní čelist P30 pocházet.

Morfologicky vykazuje zlomek dolní čelisti P30 znaky rozšířené v gravettienské populaci. Bohužel větší počet morfologických znaků se nachází na ramenech dolní čelisti, které se ale na námi zkoumaném zlomku kosti již nenachází. Stupeň rozvoje bradového výběžku dolní čelisti (MOR) (podle Dobson & Trinkaus 2002) je 4-5, což plně odpovídá gravettienu. Pozice *foramen mentale* pod P2 odpovídá spíše současné populaci, i když stejně umístěné *foramen mentale* nacházíme i u dalších jedinců z Předmostí P4 a P21. Dle Trefného (2008) jsou pro gravettien typické 4 kousací hrbolky na první dolní stoličce, nicméně naše výsledky ukazují, že v 79% případů (N14) se v souboru z Předmostí na prvním dolním moláru nachází 5 kousacích hrbolků.

Všechny zuby jedince P30 vykazují v obou rozměrech MD i BL větších rozměrů než současná česká populace. Dle diagramů se jedinec P30 nachází na okraji variability současné české populace. Sekvence indexů korunek stoliček (CCA) $M1 > M2 < M3$ je spíše gravettienská. Největší rozměry vykazuje v indexu korunky M3, schodně jako jedinec P26. Při porovnání Z - skóre se jedinec P30 nejvíce podobá jedinci P4. Ve 4 hodnotách z 10 vykazuje jedinec P30 nadprůměrné SD hodnoty, u dvou dalších charakteristik se blíží nadprůměru.

Odpověď na otázku, zda se může jednat o nález z období gravettienu, jsme se pokusili studiem 3D modelů dolních čelistí a zubů metodou geometrické morfometrie. Využili jsme 91 kraniálních CT snímků současné české populace a jako srovnávací materiál nám sloužily originál P26 a odlitky P3, P4 a P21 a publikované údaje dalších jedinců z Předmostí u Přerova, Dolních Věstonic a Pavlova. Analýza tvaru dolní čelisti pomocí PCA nám námi zkoumaného jedince P30 nejvíce přibližuje k jedinci P4. Na obou osách PC1 a PC2 nabývá kladných hodnot, a nachází se na okraji variability současné

české populace. Pomocí SVM klasifikátoru jsme odhadli pohlaví spíše jako ženské, s úspěšností 70,8% a 64,58% s cross - validitou.

Pro potvrzení gravettienského stáří fosílie nemáme žádný písemný důkaz. Ani proto, proč byl námi zkoumaný jedinec P30 zařazen právě do nálezu z Předmostí u Přerova. Morfologicky jedinec P30 vykazuje řadu znaků gravettienu. Nachází se na okraji variability dolních čelistí současné české populace a i svými rozměry zubů se spíše řadí ke gravettienské populaci Moravy. Z uvedených závěrů tudíž vyplývá, že není důvod k odmítnutí hypotézy gravettienského stáří P30.

11. Zdroje

- ABSOLON, K. New finds of fossil human skeletons in Moravia. *Anthropologie*. 1929, č. 7, 1-2, 79-89.
- ABSOLON, K. a B. KLÍMA. *Předmostí: Ein Mammuthjägerplatz in Mähren*. Praha: Fontes Archaeologiae Moraviae 8, 1977.
- AITCHISON, J. Sexe differences in teeth, jaws and skulls. *The Dental Practitioner*. 1964, roč. 14, č. 2, s. 52-57.
- ALCÁZAR DE VELASCO, A., J.L. ARSUAGA, I. MARTÍNEZ a A. BONMATÍ. Revisión de la mandíbula humana de Bañolas, Gerona, España: The Bañolas human mandible revisited (Gerona, Spain). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. órgano del Instituto de Ciencias Naturales José de Acosta. Sección geológica*. 2011, roč. 105, 1-4, s. 99-108.
- ALT, K.W. a W. VACH. Kinship studies in skeletal remains - Concepts and examples. In: ALT, K.W., F.W. RÖSING a M. TESCHLER-NICOLA. *Dental Anthropology: Fundaments, Limits and Prospects*. Wien: Springer, 1998, s. 537-554.
- ANTÓN, S.C. Tendon-associated bone features of the masticatory system in Neandertals. *Journal of Human Evolution*. 1996, č. 31, s. 391-408.
- BEJDOVÁ, Š., V. KRAJÍČEK, J. VELEMÍNSKÁ, M. HORÁK a P. VELEMÍNSKÝ. Changes in the sexual dimorphism of the human mandible during the last 1200 years in Central Europe. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*. 2013, č. 64, s. 437-453. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jchb.2013.05.003>.
- BELLE, E.M.S., P.- A. LANDRY a G. BARBUJANI. Origins and evolution of the Europeans' genome: evidence from multiple microsatellite loci. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*. 2006, č. 273, s. 1595-1602.
- BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M. The Atapuerca dental remains: new evidence (1987–1991 excavations) and interpretations. *Journal of Human Evolution*. 1993, č. 24, s. 339-371.

- BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M. a E. NICOLÁS. Posterior tooth size reduction in hominids: the Atapuerca evidence. *American Journal of Physical Anthropology*. 1995, č. 96, s. 335-356.
- BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M., A. PÉREZ-GONZÁLEZ, M. MARTINÓN-TORRES, A. GÓMEZ-ROBLES, J. ROSELL, L. PRADO, S. SARMIENTO a E. CARBONELL. A new early Pleistocene hominin mandible from Atapuerca-TD6, Spain. *Journal of Human Evolution*. 2008, roč. 55, č. 4, s. 729-735. DOI: 10.1016/j.jhevol.2008.03.006.
- BLUMENBERG, B. a A.T. LLOYD. Australopithecus and the origin of the genus *Homo*: aspects of biometry and systematics with accompanying catalogue of tooth metric data. *Biosystems*. 1983, č. 16, s. 127-167.
- BOCHERENS, H., D. G. DRUCKER, M. GERMONPRÉ, M. LÁZNIČKOVÁ-GALETOVÁ, Y.I. NAITO, Ch- WISSING, J. BRŮŽEK a M. OLIVA. Reconstruction of the Gravettian food-web at Předmostí I using multi-isotopic tracking (¹³C, ¹⁵N, ³⁴S) of bone collagen. *Quaternary International*. 2015, č. 359-360, s. 211-228. DOI: 10.1016/j.quaint.2014.09.044.
- BOOKSTEIN, F. L. *Morphometric tools for landmark data: geometry and biology*. 1st pbk. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1991, 435 s. ISBN 05-213-8385-4.
- BOROVANSKÝ, J., J. HROMADA, J. KOS, J. ZRZAVÝ a K. ŽLÁBEK. *Soustavná anatomie člověka*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, 1972. Díl I.
- BOSER, B.E., GUYON, I.M. a V.N. VAPNIK. A training algorithm for optimal margin classifiers. In: *Proceedings of the fifth annual workshop on Computational learning theory*. ACM, 1992. s. 144-152.
- BRACE, L., N. SEGUCHI, C.B. QUINTYN, S.C. FOX, A.R. NELSON, S.K. MANOLIS a P. QIFENG. The questionable contribution of the Neolithic and the Bronze Age to European craniofacial form. *Proc- Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2006, č. 103, s. 242-247.
- BRÄUER, G. A craniological approach to the origin of anatomically modern *Homo sapiens* in Africa and implications for the appearance of modern Europeans. In: SMITH, F.H. a F. SPENCER. *The Origin of Modern Humans: A World Survey of the Fossil Evidence*. New York: A.R. Liss, 1984, s. 327-410.

- BREUER, G. 2. Osteometrie. In: KNUSSMANN, R. *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Stuttgart: Gustav Fischer, 1988.
- BRUNER, E., B. SARACINO, F. RICCI, M. TAFURI, P. PASSARELLO a G. MANZI. Midsagittal cranial shape variation in the genus *Homo* by geometric morphometrics. *Coll. Anthropol.* 2004, č. 28, s. 99-112.
- BRŮŽEK, J. a J. VELEMÍNSKÁ. The Paleobiology of the Předmostí People. In: VELEMÍNSKÁ, J. a J. BRŮŽEK. *Early modern humans from Předmostí near Přerov, Czech Republic: a new reading of old documentation*. 1st. ed. Praha: Academia, 2008, s. 139-143. ISBN 8020015868.
- BUTHZ R.M. a R.M. ERHRHARDT. *Nossintchouk, Manuel d'odontologie médico-légale*. Paris: Masson, 1991.
- COQUERELLE, M., F. L. BOOKSTEIN, J. BRAGA, D. J. HALAZONETIS a G. W. WEBER. Fetal and infant growth patterns of the mandibular symphysis in modern humans and chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Anatomy*. 2010, roč. 217, č. 5, s. 507-520. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2010.01287.x.
- COQUERELLE, M., F.L. BOOKSTEIN, J. BRAGA, D.J. HALAZONETIS, G.W. WEBER a P. MITTEROECKER. Sexual Dimorphism of the Human Mandible and Its Association With Dental Development. *AMERICAN JOURNAL OF PHYSICAL ANTHROPOLOGY*. 2011, č. 145, s. 192-202.
- COQUERELLE, M., J.C. PRADOS-FRUTOS, S. BENAZZI, F. L. BOOKSTEIN, S. SENCK, P. MITTEROECKER a G.W. WEBER. Infant growth patterns of the mandible in modern humans: a closer exploration of the developmental interactions between the symphyseal bone, the teeth, and the suprahyoid and tongue muscle insertion sites. *Journal of Anatomy*. 2013, roč. 222, č. 2, s. 178-192. DOI: 10.1111/joa.12008.
- CREED-MILES, M., A. ROSAS a R. KRUSZYNSKI. Issues in the identification of Neandertal derivative traits at early post-natal stages. *Journal of Human Evolution*. 1996, č. 30, s. 147-153.
- CREVECOEUR I. a E. TRINKAUS. From the Nile to the Danube: a comparison of the Nazlet Khater 2 and Oase 1 early modern human mandibles. *Anthropologie*. 2004, roč. 42, č. 3, s. 203-213.

- ČIHÁK, R. *Anatomie 1. 3.*, upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, s. 188 - 194. ISBN 978-80-247-3817-8.
- ČIHÁK, R. *Anatomie 2.* Editor Miloš Grim. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, 1988, 497 s. ISBN 08-060-88.
- DAYAL, M.R., M.A. SPOCTER a M.A. BIDMOS. An assessment of sex using the skull of black South Africans by discriminant function analysis. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*. 2008, s. 209-221.
- DE LUMLEY, M.-A. Anténéandertaliens et néandertaliens du Bassin Méditerranéen Occidental Européen. *Université de Provence, Marseille*. 1973, s. 105-229.
- DI BENEDETO, G., S. NASIDZE, M. STENICO, L. NIGRO, M. KRINGS, M. LANZINGER, L. VIGILANT, M. STONEKING, S. PÄÄBO a G. BARBUJANI. Mitochondrial DNA sequences in prehistoric human remains from Alps. *European Journal of Human Genetics*. 2000, č. 8, s. 669-677.
- DOBSON, S. D. a E. TRINKAUS. Cross-sectional geometry and morphology of the mandibular symphysis in Middle and Late Pleistocene *Homo*. *Journal of Human Evolution*. 2002, roč. 43, č. 1, s. 67-87. DOI: 10.1006/jhev.2002.0563.
- DOKLÁDAL, M. *Anatomie zubů a chrupu*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1994, 121 s. ISBN 80-210-0999-3.
- DROZDOVÁ, E. Zhodnocení znovuobjeveného fragmentu lidské dolní čelisti č. 21 z Předmostí u Přerova. *Archeologické rozhledy*. 2001, č. 53, s. 452-460.
- DROZDOVÁ, E. A rediscovered fragment of a human mandible from Předmostí u Přerova (Czech Republic): Předmostí 21. *Bull. et Mém. de la Société d'Anthropologie de Paris*. 2002, č. 14, s. 149-165.
- FEREMBACH, D., I. SCHWIDETZKY a M. STLOUKAL. Recommendations for age and sex diagnoses of skeleton. *J. Hum. Evol.* 1980, č. 9, s. 517-549.
- FOLTÁN, R., J. ŠEDÝ. *Klinická anatomie zubů a čelistí*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2009, 175 s., [16] s. obr. příl. ISBN 978-807-3873-127.
- FRANCISCUS, R.G. a E. TRINKAUS. Determinants of retromolar space presence on Pleistocene *Homo*. *J. Hum. Evol.* 1995, č. 28, s. 577-595.

- FRANCISCUS, R.G., VLČEK E. a E. TRINKAUS. The cranial remanins. In: TRINKAUS, E. a J. SVOBODA. *Early Modern Human Evolution in Central Europe: The People of Dolní Věstonice and Pavlov*. Oxford: Oxford University Press, 2006, s. 63-152. The Dolní Věstonice Studies 12.
- FRANKLIN, D., P. O'HIGGINS, Ch.E. OXNARD a I. DADOUR. Determination of Sex in South African Blacks by Discriminant Function Analysis of Mandibular Linear Dimensions: A Preliminary Investigation Using the Zulu Local Population. *Forensic science, medicine and pathology*. Totowa, N.J.: Humana Press, 2006, roč. 50, 2-4, s. 263-268. DOI: 10.1385/Forensic Sci. Med. Pathol.:2:4:263.
- FRANKLIN, D., P. O'HIGGINS, OXNARD a I. DADOUR. Sexual Dimorphism and Population Variation in the Adult Mandible: Forensic Applications of Geometric Morphometrics. *Forensic Science, Medicine, and Pathology*. 2007a, č. 3, s. 15-22. DOI: 10.1385/ForensicSci.Med.Pathol.:3:1:15.
- FRANKLIN, D., C.E. OXNARD, P. O'HIGGINS a I. DADOUR. Sexual dimorphism in the subadult mandible: quantification using geometric morphometrics. *Journal of Forensic Sciences*. 2007b, roč. 52, č. 1, s. 6-10.
- FRANKLIN, D., P. O'HIGGINS, Ch. E. OXNARD a I. DADOUR. Discriminant function sexing of the mandible of Indigenous South Africans. *Forensic Science International*. 2008, roč. 179, č. 1, s. 84.e1-84.e5. DOI: 10.1016/j.forsciint.2008.03.014.
- FRAYER, D.W. Biological and cultural change in the European late Pleistocene and early Holocene. *The origins of modern humans: A world survey of the fossil evidence*. 1984, č. 21, s. 1-50.
- FRAYER, D.W., J. JELÍNEK, M. OLIVA a M.H. WOLPOFF. Aurignacian male crania, jaws and teeth from the Mladeč caves, Moravia, Czech Republic. In: TESCHLER-NICOLA, M. *Early Modern Humans at the Moravian Gate: The Mladeč Caves and Their Remains*. New Your: Springer, Wien, 2006, s. 185-272.
- FRAYER, D.W. a M.H. WOLPOFF. Význam nálezů fosilního člověka z Předmostí. In: VELEMÍNSKÁ, J. aj. BRŮŽEK. *Early modern humans from Předmostí near Přerov, Czech Republic: a new reading of old documentation*. 1st. ed. Praha: Academia, 2008, s. 151-152. ISBN 8020015868.

- GRÖNING, F., M. FAGAN a P. O'HIGGINS. Comparing the Distribution of Strains with the Distribution of Bone Tissue in a Human Mandible: A Finite Element Study. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*. 2013, roč. 296, č. 1, s. 9-18. DOI: 10.1002/ar.22597
- HARVATI, K., J.-J. HUBLIN a P. GUNZ. Evolution of middle-late Pleistocene human cranio-facial form: A 3-D approach. *Journal of Human Evolution*. 2010, roč. 59, č. 5, s. 445-464. DOI: 10.1016/j.jhevol.2010.06.005.
- HAUSER, G. a G.F. DE STEFANO. *Epigenetic Variants of the Human Skull*. Stuttgart: E. Schweizebart'sche Verlagsbuchhandlung, 1989.
- HILLSON, S. *Dental anthropology*. New York: Cambridge University Press, 1996, 373 s. ISBN 05-215-6439-5.
- HILLSON, S.W. Dental morphology, proportions, and attrition. In: TRINKAUS, E. a J. SVOBODA. *Early Modern Human Evolution in Central Europe: the People of Dolní Věstonice and Pavlov*. Oxford: Oxford University Press, 2006, s. 179-224.
- HLUSKO, L.J. Protostylid variation in *Australopithecus*. *Journal of Human Evolution*. 2004, roč. 46, č. 5, s. 579-594. DOI: 10.1016/j.jhevol.2004.03.003.
- HOTELLING, Harold. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of educational psychology*, 1933, roč. 24, č. 6, 417 s.
- HRDLIČKA, A. The Neanderthal phase in men. *The Journal of the Royal Anthropological institute of Great Britain and Ireland*. 1927, č. 57, s. 249-274.
- HUMPHREY, M.C. DEAN a C.B. STRINGER. Morphological variation in great ape and modern human mandibles. *J. Anat.* 1999, č. 195, s. 491-513.
- HUTÁK, J. *Výukový atlas zubů člověka*. Brno, 2011. Grantový projekt FRVŠ 2046/2011. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav antropologie.
- JELÍNEK, J. Neanderthal Man and *Homo sapiens* in Central and Eastern Europe. *Current Anthropology*. 1969, roč. 10, č. 5, 475 - 503.
- JELÍNEK, J. a E. ORVANOVÁ. *Czech and Slovak Republics*. Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, 1999, 118 s. Hominid remains, no. 9. ISBN 28-704-7022-3.

- KATINA, S., A. ŠEFČÁKOVÁ, J. VELEMÍNSKÁ, J. BRŮŽEK a P. VELEMÍNSKÝ.
A geomentric approach to cranial sexual dimorphism in fossil skulls from Předmostí (Upper Paleolithic, Czech Republic). *J. Nat. Mus.: Nat. His. Ser.* 2004, č. 173, s. 133-144.
- KHAROSHAH, M.A., O. ALMADANI, S.S. GHaleb, M.K. ZAKI a Y.A. FATTAH.
Sexual dimorphism of the mandible in a modern Egyptian population. *Journal of Forensic Legal Medicine*. 2010, roč. 17, č. 4, s. 213-215.
- KLÍMA, B. Archeologické výzkumy paleolitické stanice v Předmostí u Přerova v roce 1971. *Památky archeologické*. 1973, č. 64, s. 1-23.
- KLÍMA, B. Zachraňovací výzkum v Přerově-Předmostí (okr. Přerov). *Přehled výzkumů* 1982. 1984, č. 9.
- KLÍMA, B. Pokračování zachraňovací akce v Přerově-Předmostí (okr. Přerov). *Přehled výzkumů* 1983. 1985, č. 8.
- KLÍMA, B. *Lovci mamutů z Předmostí*. Praha: Academia, 1990.
- KLÍMA, B. Das Paläolithische Massengrab von Předmostí. *Versuch einer Rekonstruktion*. 1991, č. 41/42, s. 187-194.
- KNIES, J. Přehled moravského paleolitu. *Obzor prehistorický*. 1927, č. 4, s. 89-116.
- KNIES, J. První stopy lidské na Moravě. *Sborník přírodovědného spolku v Ostravě*. 1929, č. 4, s. 45-89.
- KOHA VI, R. A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection. In: *Proceedings of the 14th International Joint Conference on Artificial Intelligence*. CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1995, s. 1137-1143. ISBN 1-55860-363-8.
- KRÁČMAROVÁ, A., H. BRUCHOVÁ, V. ČERNÝ a R. BRDIČKA. Podíl „paleolitických“ versus „neolitických“ haploskupin Y chromozomu u české populace. *Archeologické rozhledy*. 2006, č. 58, s. 237-249.

- KRCHOVÁ, K. a P. VELEMÍNSKÝ. The State of Dentition in the Great Moravian Population. In: VELEMÍNSKÝ, P. a L. POLÁČEK. *Studien zum Burgwall von Mikulčice*. Brno: Archäologisches Institut der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik Brno, 2008, s. 321-343. ISBN 97880860237488.
- KŘÍŽ, M. Mé výzkumné práce v Předmostí a jejich hlavní výsledky. *Časopis Vlastivědného spolku usejního Olomouc*. 1896a, č. 13, 1-9, 51-61.
- KŘÍŽ, M. O dokončení výzkumných prací v Předmostí se stručným přehledem literatury o tomto nalezišti. *Časopis Vlastivědného spolku musejního Olomouc*. 1896b, č. 13, s. 87-102.
- KŘÍŽ, M. Odpověď na odvetu ředitele K. J. Mašky. *Časopis Vlastivědného spolku musejního Olomouc*. 1896c, č. 13, s. 159-164.
- KŘÍŽ, M. *Beiträge zur Kenntniss der Quartärzeit in Mähren*. Steinitz, 1903.
- KUPCZIK, K. a J.-J. HUBLIN. Mandibular molar root morphology in Neanderthals and Late Pleistocene and recent *Homo sapiens*. *Journal of Human Evolution*. 2010, roč. 59, č. 5, s. 525-541. DOI: 10.1016/j.jhevol.2010.05.009.
- LE CABEC, A., K. KUPCZIK, P. GUNZ, J. BRAGA a J.-J. HUBLIN. Long anterior mandibular tooth roots in Neanderthals are not the result of their large jaws. *Journal of Human Evolution*. 2012, č. 63, s. 667-681.
- LIEBERMAN, D.E. Testing hypotheses about recent human evolution from skulls: integrating morphology, function, development, and phylogeny. *Current Anthropology*. 1995, roč. 36, č. 2, s. 159-197.
- LIEBERMAN, D.E., B.M. MCBRATNEY a G.E. KROVITZ. The evolution and development of cranial form in *Homo sapiens*. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2002, č. 99, s. 1134-1139.
- LIEBERMAN, D.E., G.E. KROVITZ a B.M. MCBRATNEY-OWEN. Testing hypothesis about tinkering in the fossil records: the case of the human skulls. *J. Exp. Zool. (Mol. Dev. Evol.)*. 2004, roč. 302, č. 3, s. 284-301.

- LUCA, F., F. DI GIACOMO, T. BENINCASA, L.O. POPA, J. BANYKO, A. KRACMAROVA, P. MALASPINA, A. NOVELLETTO a R. BRDICKA. Y-chromosome variation in the Czech Republic. *American Journal of Physical Anthropology*. 2007, č. 132, s. 132-139.
- MALINA, Jaroslav. (kol.) *Antropologický slovník, aneb, Co by mohl o člověku vědět každý člověk: (s přihlédnutím k dějinám literatury a umění)*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009, 303 s. ISBN 978-80-7204-560-0.
- MALÍNSKÝ, J., J. MALÍNSKÁ a Z. MICHALÍKOVÁ. *Morfologie orofaciálního systému: pro studenty zubního lékařství*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 201 s. ISBN 80-244-1062-1.
- MANZI, G., A. VIENNA a G. HAUSER. Development stress and cranial hypostosis by epigenetic trait occurrence and distribution: an exploratory study on the Italian Neandertals. *J. Hum. Evol.* 1996, č. 30, s. 511-527.
- MANZI, G., A. GRACIA a J.L. ARSUAGA. Cranial discrete traits in the Middle Pleistocene humans from Sima des los Huesos (Sierra de Azapuerca, Spain): Does hypostasis represent any increase in "ontogenetic stress" along the Neanderthal lineage?. *J. Hum. Evol.* 2000, č. 38, s. 425-446.
- MARTIN, R. a K. SALLER. *Lehrbuch der anthropologie*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1957.
- MARTINÓN-TORRES, M., J. M. BERMÚDEZ DE CASTRO, A. GÓMEZ-ROBLES, A. MARGVELASHVILI, L. PRADO, D. LORDKIPANIDZE a A. VEKUA. Dental remains from Dmanisi (Republic of Georgia): Morphological analysis and comparative study. *Journal of Human Evolution*. 2008, roč. 55, č. 2, s. 249-273. DOI: 10.1016/j.jhevol.2007.12.008.
- MAŠKA, K. Lidská čelist předměstská. *Časopis Vlastivědného spolku musejního Olomouc*. 1886, č. 3, s. 94.
- MAŠKA, K. Výzkumy na tábořišti lovců mamutů v Předmostí r. 1893. *Rozpravy České akademie*. 1894a, sep., č. 3, s. 1-7.

- MAŠKA, K. Nové výzkumy v Předmostí. *Časopis Vlastivědného spolku musejního Olomouc*. 1894b, č. 11, s. 89-91.
- MAŠKA, K. Ausgrabungen in Předmostí. *Mittheilungen der K. k. Central-Comission für Kunst- und historische Denkmäler*. 1894c, Sep., č. 20, s. 1-3.
- MAŠKA, K. Diluviální člověk v Předmostí. *Časopis Vlastivědného spolku musejního Olomouc*. 1895a, č. 12, s. 4-7.
- MAŠKA, K. Nález diluviálního člověka v Předmostí. *Český lid*. 1895b, č. 4, s. 161-164.
- MAŠKA, K. Postup výzkumných prací v Předmostí: Odveta p. dr. M. Křížovi. *Časopis Vlastivědného spolku musejního Olomouc*. 1896, č. 13, s. 77-80.
- MATIEGKA, J. *Homo Předmostensis: Fossilní člověk z Předmostí na Moravě I*. Praha: ČAVU, 1934
- MATIEGKA, J. *Homo Předmostensis: Fossilní člověk z Předmostí na Moravě II. Ostatní části kostrové*. Praha: ČAVU, 1938.
- MOUNIER, A., F. MARCHAL a S. CONDEMI. Is *Homo heidelbergensis* a distinct species?: New insight on the Mauer mandible. *J. Hum. Evol.* 2009, č. 56, s. 219-246.
- NICHOLSON, E. a K. HARVATI. Quantitative analysis of human mandibular shape using three-dimensional geometric morphometrics. *Am. J. Phys. Antropol.* 2006, č. 131, s. 368-383. DOI: 10.1002/ajpa.20425.
- OLIVA, M. Mýtus masového hrobu z Předmostí u Přerova: K pohřebním zvyklostem moravského gravettienu. *Archeologické rozhledy*. 2001a, č. 53, s. 3-29.
- OLIVA, M. K diskuzi o nálezu lidských pozůstatkův Předmostí. *Archeologické rozhledy*. 2001b, roč. 53, č. 4, 799 - 801.
- OLIVA, M. *Civilizace moravského paleolitu a mezolitu*. Brno: Moravské zemské muzeum, 2005.
- OLIVA, M. Mladý paleolit v českých zemích: výzkumy, názory a publikace v letech 2001 - 2006. *Archeologické rozhledy*. 2006, č. 58, 129 - 150.

- OVCHINNIKOV, I.V., A. GÖTHERSTRÖM, G.P. ROMANOVA, V.M. KHARITONOV, K. LIDEN a W. GOODWIN. Molecular analysis of Neanderthal DNA from the Northern caucasus. *Nature*. 2000, č. 404, s. 490-493.
- QUAM, R.M. a F.H. SMITH. A Reassessment of the Tabun C2 Mandible. In: AKAZAWA, T. a O. BAR-YOSEF. *Neandertals and Modern Humans in Western Asia*. New York: Springer US, 1998, s. 405-421.
- QUINNEY, P.S. a M. COLLARD. Sexual Dimorphism in the Mandible of *Homo Neanderthalensis* and *Homo Sapiens*: Morphological Patterns and Behavioural Implication. In: SINCLAIR, A., E. SLATER a J. GOWLETT. *Archaeological Sciences 1995: Proceedings of a conference on the application of scientific techniques to the study of archaeology*. Liverpool 1995. Oxford: Oxbow Monographs in Archaeology, 1997, s. 420-425. 64. ISBN 1 90018804 X.
- PEARSON, K. Principal components analysis. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 1901, roč. 6, č.2, 559 s.
- PETTENATI-SOUBAYROUX, I., M. SIGNOLI a O. DUTOIR. Sexual dimorphism in teeth: discriminatory effectiveness of permanent lower canine size observed in a XVIIIth century osteological series. *Forensic Science International*. 2002, č. 126, s. 227-232.
- PHULARI, B. S. *An atlas on cephalometric landmarks*. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2013, 213 pages. ISBN 978-93-5090-324-7.
- PILLOUD, M.A., J.T. HEFNER, T. HANIHARA a A. HAYASHI. The Use of Tooth Crown Measurements in the Assessment of Ancestry. *Journal of Forensic Sciences*. 2014, roč. 59, č. 6, s. 1493-1501. DOI: 10.1111/1556-4029.12540.
- PODBORSKÝ, Vladimír. *Pravěké dějiny Moravy*. Editor Jaromír Kubíček. V Brně: Muzejní a vlastivědná společnost, 1993, 543 s., [24] s. obr. příloh. Vlastivěda moravská, sv. 3. ISBN 80-850-4845-0.
- ROBINSON, Ch. Geometric morphometric analysis of mandibular shape diversity in *Pan*. *Journal of Human Evolution*. 2012, roč. 63, s. 1, s. 191-204. DOI: 10.1016/j.jhevol.2012.05.003.

- ROHLF, F.J. a D. SLICE. Extensions of the Procrustes Method for the Optimal Superimposition of Landmarks. *Systematic Biology*. 1990, č. 39, s. 40-59. DOI: 10.2307/2992207.
- ROSAS, A. Occurrence of Neanderthal features in mandibles from the Atapuerca-SH site. *Am. J. Phys. Anthropol.* 2001, č. 114, s. 74-91.
- ROSAS, A. a M. BASTIR. Thin-plate spline analysis of allometry and sexual dimorphism in the human craniofacial complex. *Am. J. Phys. Anthropol.* 2002, č. 117, s. 236-245.
- ROSAS, A. a M. BASTIR. Geometric morphometric analysis of allometric variation in the mandibular morphology of the hominids of Atapuerca, Sima de los Huesos site. *The Anatomical Record*. 2004, 278A, issue 2, s. 551-560. DOI: 10.1002/ar.a.20049.
- ROSAS, A. a J.M. BERMÚDEZ DE CASTRO. The Mauer mandible and the evolutionary significance of *Homo heidelbergensis*. *Geobiology*. 1998, č. 31, s. 687-697.
- ROSAS, A., MARTÍNEZ-MAZA, M. BASTIR, A. GARCÍA-TABERNERO, C. LALUEZA-FOX, R. HUGUET, J.O. ORTLIZ, R. JULIÁ, V. SOLER, T. DE TORRES, E. MARTÍNEZ, CANAVERAS, S. SÁNCHEZ-MORAL, S. CUEZVA, J. LARIO, D. SANTAMARÍA, M. DE LA RASILLA a J. FORTEA. Paleobiology and comparative morphology of a late Neandertal sample from El Sidro' n, Asturias, Spain. *PNAS*. 2006, roč. 103, č. 51, s. 19266-19271.
- ROUGIER, H., S. MILOTA, R. RODRIGO, M. GHERASE, L. SARCINA, O. MOLDOVAN, J. ZILHÃO, S. CONSTANTIN, R.G. FRANCISCUS, C.P.E. ZOLLIKOFE, M. PONCE DE LEÓN a E. TRINKAUS. Pestera cu Oase 2 and the cranial morphology of early modern Europeans. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2007, č. 104, s. 1165-1170.
- SARDI, M.L., P.S. NOVELLINO a H.M. PUCCIARELLI. Craniofacial morphology in the Argentine center-west: consequences of the transition to food production. *Am. J. Phys. Anthropol.* 2006, č. 130, s. 333-343.
- SEMINO, O., G. PASSARINO, P.J. OEFNER, A.A. LIN, S. ARBUZOVA, L.E. BECKMAN, G. DE BENEDICTIS, P. FRANICALACCI, A. KOUVATSI a S. LIMBORSKA. The genetic legacy of Paleolithic *Homo sapiens sapiens* in extant Europeans: a Y chromosome perspective. *Science*. 2000, č. 290, s. 1155-1159.

- SHERWOOD, R.J., L.J. HLUSKO, D.L. DUREN, V.C. EMCH a A. WALKER. Mandibular Symphysis of Large-Bodied Hominoids. *Human Biology*. 2005, roč. 77, č. 6, s. 735-759.
- SCHMITTBUHL, M., J. RIEGER, J.-M. LE MINOR, A. SCHAAF a F. GUY. Variations of the mandibular shape in extant hominoids: Generic, specific, and subspecific quantification using elliptical fourier analysis in lateral view. *American Journal of Physical Anthropology*. 2007, roč. 132, č. 1, s. 119-131. DOI: 10.1002/ajpa.20476.
- SCHRANTZ, D. a M. BARTHA. Geschlechtsbestimmung ab Zähnen. *Deutsche Zeitschrift für gesamte gerichtliche Medicine*. 1963, č. 54, s. 10-15.
- SCHWARTZ, J.H. a I. TATTERSALL. The human chin revisited: what is it and who has it?. *J. Hum. Evol.* 2000, č. 38, s. 367-409.
- SINĚLNIKOV, R.D. *Atlas anatomie člověka*. 3. vyd. Praha: Avicenum, 1980.
- SJØVOLD, T. A report on the heritability of some cranial measurements and non-metric traits. In: VAN VARK, G.H. a W.W. HOWELLS. *Multivariate Statistical Methods in Physical Anthropology*. The Netherlands: Reider, Dordrecht, 1984, s. 223-246.
- SJØVOLD, T. Geschlechtsdiagnose am Skelett. In: KNUSSMANN, R. *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. Band 1, 1988, s. 444-480.
- SMITH, F.H. Evolutionary significance of the mandibular foramen area in neandertals. *American Journal of Physical Anthropology*. 1978, č. 48, s. 523-531.
- SMITH, F.H. Předmostí. In: SPENCER, F. *History of Physical Anthropology*. New York, London: Garland Publ., 1997, s. 837-838.
- SKUTIL, J. Paleolitikum v bývalém Československu. *Obzor prehistorický*. 1940, č. 12, s. 5-99.
- SKUTIL, J. Moravské prehistorické výkopy análezy: Oddělení mor. pravěku Zemského musea 1933 - 1936. *ZMLM NF I*. 1941, s. 142.
- SKUTIL, J. První historické zprávy o diluviálních nálezech v Předmostí. *Vlastivědný věstník moravský*. 1951, č. 6, 1-12, 33-46, 65-89.
- SKUTIL, J. Liškovy paleolitické sběry z Předmostí z let 1895-1898. *Anthropozoikum*. 1962, č. 10, s. 113-127.

- SLÁDEK, V., E. TRINKAUS, S.W. HILLSON a T.W. HOLLIDAY. *The People of the Pavlovian: Skeletal Catalogue and Osteometrics of the Gravettian Fossil Hominids from Dolní Věstonice and Pavlov*. Brno: Archeologický ústav AV ČR, 2000. Dolnověstonické studie, 5. ISBN 80-86023-27-3.
- STEFAN, V.H. a E. TRINKAUS. Discrete traits and dental morphometric affinities of the Tabun 2 mandible. *Journal of Human Evolution*. 1998, č. 34.
- SVOBODA, J. K analýze velkých loveckých sídlišť: výzkum v Předmostí v roce 1992. *Archeologické rozhledy*. 2001, č. 53, s. 431-443.
- SVOBODA, J. Předmostí: Kontext paleoantropologických nálezů. In: *Přehled výzkumů 46*. ČR: Archeologický ústav AV ČR Brno, 2005, s. 63-92. ISSN 1211-7250.
- SVOBODA, J. The Upper Paleolithic burial area at Předmostí: ritual and taphonomy. *Journal of Human Evolution*. 2008a, roč. 54, č. 1, s. 15-33. DOI: 10.1016/j.jhevol.2007.05.016.
- SVOBODA, J. The Předmostí Area: Spatial Structure, Stratigraphy and Chronology. In: VELEMÍNSKÁ, J. a J. BRŮŽEK. *Early modern humans from Předmostí near Přerov, Czech Republic: a new reading of old documentation*. 1st. ed. Praha: Academia, 2008b, s. 131-138. ISBN 8020015868.
- SVOBODA, J., V. LOŽEK, H. SVOBODOVÁ a P. ŠKRDLA. Předmostí after 110 Years. *Journal of Field Archaeology*. 1994, roč. 21, č. 4, s. 457-472.
- ŠEFČÁKOVÁ, A. a S. KATINA. Geometric Analysis of the Variability in Skull Shape of Individuals from Předmostí and Comparison with Modern Populations from the Methodological Point of View. In: VELEMÍNSKÁ, J. aj. BRŮŽEK. *Early modern humans from Předmostí near Přerov, Czech Republic: a new reading of old documentation*. 1st. ed. Praha: Academia, 2008, s. 87-101. ISBN 8020015868.
- ŠEFČÁKOVÁ, A., S. KATINA, J. VELEMÍNSKÁ, J. BRŮŽEK a P. VELEMÍNSKÝ. Geometric analysis of sexual dimorphism in Upper Paleolithic skulls from Předmostí (Czech Republic). *Slov. Antropol.* 2003, č. 6, s. 141-146.
- THAYER, Z.M. a S.B. DOBSON. Sexual dimorphism in chip shape: implication for adaptive hypotheses. *American Journal of Physical Anthropology*. 2010, č. 143, s. 417-425.

- TREFNÝ, P. The Dental Remains from Předmostí: Morphology, Metrics and Pathology. In: VELEMÍNSKÁ, J. aj. BRŮŽEK. *Early modern humans from Předmostí near Přerov, Czech Republic: a new reading of old documentation*. 1st. ed. Praha: Academia, 2008, s. 103-112. ISBN 8020015868.
- TRINKAUS, E. Variability in the position of the mandibular *mental foramen* and the identification of Neandertal apomorphies. *Rivista di Antropologia*. 1993, č. 71, s. 259-274.
- TRINKAUS, E. Modern Human versus Neandertal Evolutionary Distinctiveness. *Current Anthropology*. 2006, č. 47, s. 597-620.
- TRINKAUS, E. Late Neandertals and Early Modern Humans in Europe, Population Dynamics and Paleobiology. In: CONDEMI, S. a G.-Ch. WENIGER. *Continuity and discontinuity in the peopling of Europe: one hundred fifty years of Neanderthal study*. New York: Springer, 2011, s. 315. Vertebrate paleobiology and paleoanthropology. ISBN 9400704925. DOI: 10.1007/978-94-007-0492-3_24.
- TRINKAUS, E., S. MILOTA, R. RODRIGO, G. MIRCEA a O. MOLDOVAN. Early modern human cranial remains from the Pesteră cu Oase, Romania. *J. Hum. Evol.* 2003, č. 45, s. 245-253.
- TRINKAUS, E., O. MOLDOVAN, S. MILOTA, A. BÎLGĂR, L. SARCINA, S. ATHREYA, S.E. BAILEY, R. RODRIGO, G. MIRCEA, T. HIGHAM, C. BRONK RAMSEY a J. VAN DER PLICHT. An early modern human from the Pesteră cu Oase, Romania. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2003, č. 100, s. 11231-11236.
- TRINKAUS, E. a J. SVOBODA. *Early modern human evolution in Central Europe: the people of Dolní Věstonice and Pavlov*. New York: Oxford University Press, 2006, 489 s. Dolní Věstonické studie, sv. 12. ISBN 01-951-6699-X.
- TURNER, C.G. II, C.R. NICHOL a G.R. SCOTT. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: The Arizona State University dental anthropology system. In: KELLEY, M.A. a C.S. LARSEN. *Advances in Dental Anthropology*. New York: Wiley-Liss, 1991, s. 13-31.

- ULLRICH, H. Předmostí - an alternative model interpreting burial rites. *Anthropologie*. 1996, č. 34, s. 299-306.
- URBANOVÁ, P. a M. KRÁLÍK. 15. Appendix. Kvantitativní popis tvaru pomocí metod geometrické morfometrie. In: SVOBODA, J. A. a J. MALINA. *Čas lovců: Aktualizované dějiny paleolitu*. Brno: Nadace Universitas - Akademické nakladatelství CERM, 2009, s. 277-291. Panoráma biologické a sociokulturní antropologie. ISBN 9788072046287.
- VELEMÍNKÁ, J., L. BIGONY a P. VELEMÍNSKÝ. Trojrozměrná analýza svrchně paleolitických lebek z Předmostí u Přerova. In: *4. memoriál prof. J. Matiegky a prof. J. Malého: 2.10.-3.10.2008, Praha - Mělník*. Praha: HMČ UK, 2008b, s. 33-35. ISBN 978-80-254-3734-6.
- VELEMÍNSKÁ, J., L. BIGONI, V. KRAJÍČEK, J. BORSKÝ, D. ŠMAHELOVÁ, V. CAGÁŇOVÁ a M. PETERKA. Surface facial modelling and allometry in relation to sexual dimorphism. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*. 2012, roč. 63, č. 2, s. 81-93. DOI: 10.1016/j.jchb.2012.02.002.
- VELEMÍNSKÁ, J. aj. BRŮŽEK. *Early modern humans from Předmostí near Přerov, Czech Republic: a new reading of old documentation*. 1st. ed. Praha: Academia, 2008, 398 s. ISBN 80-200-1586-8.
- VELEMÍNSKÁ, J. a J. BRŮŽEK. Introduction: Context, Scope and Aims. In: VELEMÍNSKÁ, J. a J. BRŮŽEK. *Early modern humans from Předmostí near Přerov, Czech Republic: a new reading of old documentation*. 1st. ed. Praha: Academia, 2008, s. 11-12. ISBN 8020015868.
- VELEMÍNSKÁ, J., J. BRŮŽEK a P. VELEMÍNSKÝ. Bilance lidských nálezů z Předmostí, dokumentace a katalog skleněných negativů. In: VELEMÍNSKÁ, J. a J. BRŮŽEK. *Early modern humans from Předmostí near Přerov, Czech Republic: a new reading of old documentation*. 1st. ed. Praha: Academia, 2008, s. 153. ISBN 8020015868.

- VELEMÍNSKÁ, J., J. BRŮŽEK a P. VELEMÍNSKÝ. Variability in the Upper Paleolithic Skulls from Předmostí: Comparison with Populations Inhabiting Bohemia and Moravia from Prehistory to the Present. In: VELEMÍNSKÁ, J. a J. BRŮŽEK. *Early modern humans from Předmostí near Přerov, Czech Republic: a new reading of old documentation*. 1st. ed. Praha: Academia, 2008, s. 75-86. ISBN 8020015868.
- VELEMÍNSKÁ, J., J. BRŮŽEK, P. VELEMÍNSKÝ, L. BIGONI, A. ŠEFČÁKOVÁ a S. KATINA. Variability of the Upper Palaeolithic skulls from Předmostí near Přerov (Czech Republic): Craniometric comparison with recent human standards. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*. 2008c, roč. 59, č. 1, s. 1-26. DOI: 10.1016/j.jchb.2007.12.003.
- VELEMÍNSKÁ, J., J. BRŮŽEK, P. VELEMÍNSKÝ, A. ŠEFČÁKOVÁ a S. KATINA. The use of recently re-discovered glass plate photodocumentation of those human fossil finds from Předmostí u Přerova destroyed during World War II. *J. Nat. Mus., Nat. Hist. Ser.* 2004, č. 173, s. 129-132
- VELEMÍNSKÁ, J., A. ŠEFČÁKOVÁ a J. BRŮŽEK. Matiegkova fototéka Katedry antropologie a genetiky člověka PřF UK. In: *Sborník Integrální antropologie dneška: Memoriál prof. J. Matiegky*. Praha: HMČ UK, 2003a, s. 20-26.
- VELEMÍNSKÁ, J., A. ŠEFČÁKOVÁ a J. BRŮŽEK. Discovery of photo negatives of destroyed Upper Paleolithic fossil material from Předmostí (Czech Republic). *Abstracts of Annual Meeting of Paleoanthropology Society (April 22 and 23): University Arizona, Tempe*. 2003b, s. 34-35.
- VELEMÍNSKÁ, J., P. VELEMÍNSKÝ, L. BIGONI a M. JANÁČ. Craniometric analysis of the Mikulčice' centre inhabitants: X-ray films study. In: VELEMÍNSKÝ, P. a L. POLÁČEK. *Studien zum Burgwall von Mikulčice*. Brno: VIII. Spisy AÚ AV ČR, 2008d. 27.
- VELEMÍNSKÝ, P., J. BRŮŽEK, J. VELEMÍNSKÁ a S. KATINA. Non-metric Traits in the Gravettian Human Population Sample from Předmostí. In: VELEMÍNSKÁ, J. a J. BRŮŽEK. *Early modern humans from Předmostí near Přerov, Czech Republic: a new reading of old documentation*. 1st. ed. Praha: Academia, 2008, s. 113-124. ISBN 8020015868.

- VERNA, Ch., V. DUJARDIN a E. TRINKAUS. The Early Aurignacian human remains from La Quina-Aval (France). *Journal of Human Evolution*. 2012, roč. 62, č. 5, s. 605-617. DOI: 10.1016/j.jhevol.2012.02.001
- VLČEK, E. *Předmostí XXVI*. Brno: Rukopis. ARÚ, 1952a.
- VLČEK, E. Soupis nálezů Pleistocénního člověka v Československu. *Anthropozoikum*. 1952b, č. 2, s. 205-215.
- VLČEK, E. Czechoslovakia. In: OAKLEY ET AL., K.P. *Catalogue of Fossil Hominids: Part II, Europe*. London, 1971, s. 47-64.
- VLČEK, E. Funkční a arteficiální abraze chrupu u lovců mamutů z jižní Moravy. *Stom. zprávy*. 1996, č. 37, s. 230-245.
- VLČEK, E. Antropologický nález Předmostí XXVI. *Přehled výzkumů* 46. 2005, s. 90-91.
- VLČEK, E. a Z. ŠMAHEL. Rentgencraniometric analysis of skulls of mammoth hunters from Dolní Věstonice. *Acta Chir. Plast*. 2002, č. 44, s. 136-141.
- VON CRANON-TAUBADEL, N., B. C. FRAZICK a M. M. LAHR. The problem of assessing landmark error in geometric morphometrics: theory, methods and modifications. *American Journal of Physical Anthropology*. 2007, č. 134, s. 23-35.
- WANKEL, J. První stopy lidské na Moravě. *Časopis Vlastivědného spolku muzejního Olomouc*. 1884, č. 1, s. 2-7, s. 41-49, s. 89-100, s. 137-147.
- WESCOTT, D.J. a R.L. JANTZ. Assessing craniofacial secular change in American blacks and whites using geometric morphometry. In: SLICE, D.E. *Modern Morphometrics in Physical Anthropology*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2005, s. 231-245.
- WOLPOFF, M.H. Metric Trends in Hominid Dental Evolution. In: *Case Western Reserve Studies in Anthropology*. Cleveland: 2. Case Western Reserve University Press, 1971.
- WOLPOFF, M.H. *Human Evolution*. New York: McGraw-Hill, 1999.
- WOOD, B. a B.G. RICHMOND. Human evolution: taxonomy and paleobiology. *J. Anat*. 2000, č. 196, s. 19-60.

ZIMA, J., M. MACHOLÁN, P. MUNCLINGER a J. PIALEK. *Genetické metody v zoologii*. Praha: Karolinum Univerzita Karlova, 2004.

ZORBA, E., K. MORAITIS a S. K. MANOLIS. Sexual dimorphism in permanent teeth of modern Greeks. *Forensic Science International*. 2011, roč. 210, č. 1-3, s. 74-81. DOI: 10.1016/j.forsciint.2011.02.001.

ZORBA, E., K. MORAITIS, C. ELIOPOULOS a Ch. SPILIOPOULOU. Sex determination in modern Greeks using diagonal measurements of molar teeth. *Forensic Science International*. 2012, roč. 217, č. 1-3, s. 19-26. DOI: 10.1016/j.forsciint.2011.09.020.

11.1. Elektronické zdroje

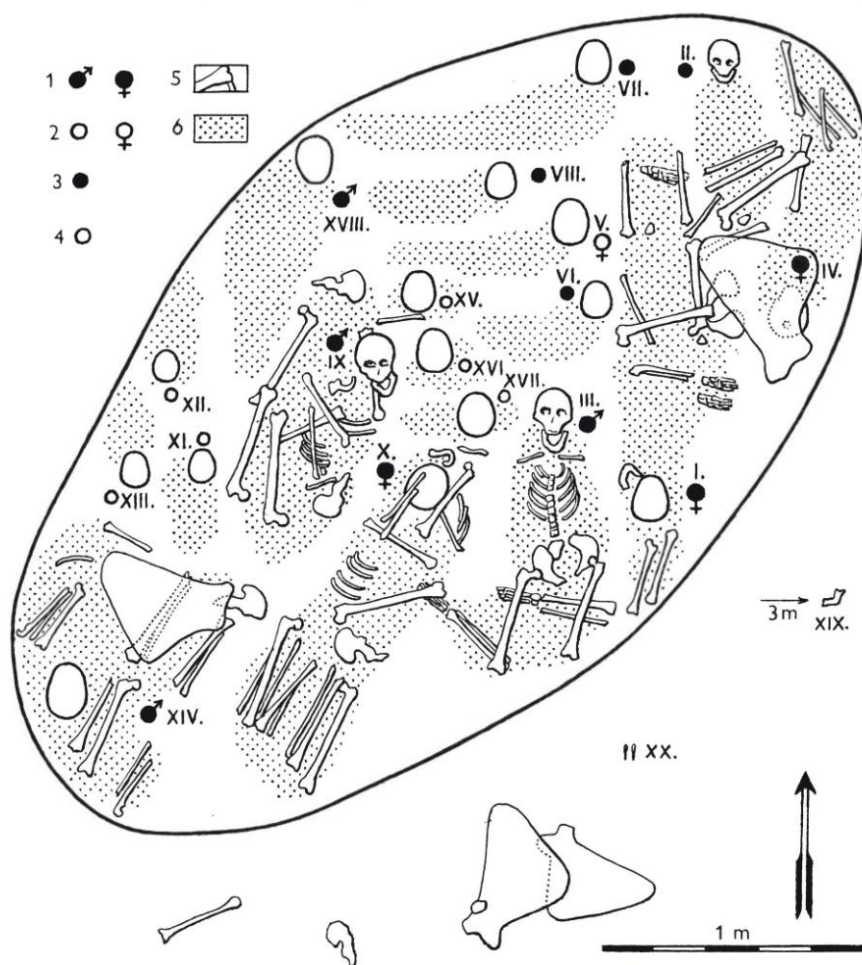
Naučná vlastivědná stezka PŘEDMOSTÍM AŽ DO PRAVĚKU. In: Statutární město Přerov [online]. 2000-2015, 3.10.2014 15:05:26 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.prerov.eu/cs/magistrat/zivotni-prostredi/environmentalni-vychova-evvo/naucne-vlastivedne-stezky/naucna-vlastivedna-stezka-predmostim-az-do-praveku.html>

11.2. Zdroje obrázků

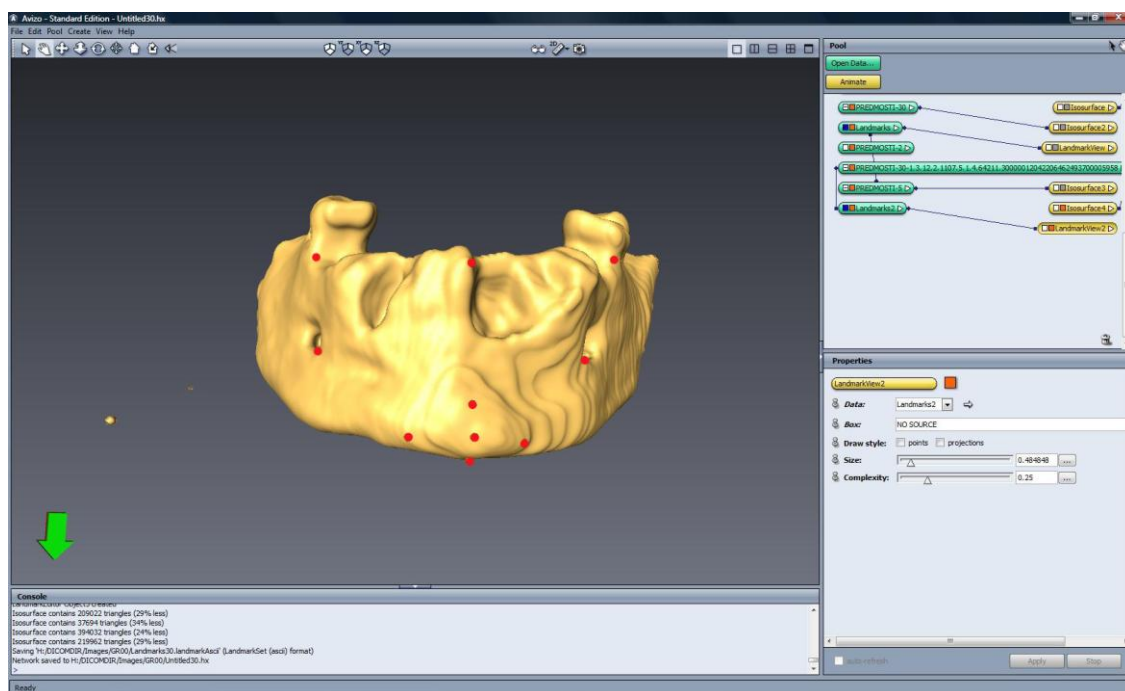
obr. 1. PALÁN, J. *Revize osteologické sbírky Dr. Jindřicha Wankela uložené ve Vlastivědném muzeu v Olomouci*. Olomouc, 2010. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geologie. Vedoucí práce Mgr. Tomáš Lehotský, Ph.D.

- obr. 2. Naučná vlastivědná stezka PŘEDMOSTÍM AŽ DO PRAVĚKU. In: Statutární město Přerov [online]. 2000-2015, 3.10.2014 15:05:26 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.prerov.eu/cs/magistrat/zivotni-prostredi/environmentalni-vychova-evvo/naucne-vlastivedne-stezky/naucna-vlastivedna-stezka-predmostim-az-do-praveku.html>
- obr. 3. Badatelská historie. In: Punkevní jeskyně Macocha [online]. 2006-2007 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.punkevni-jeskyne.cz/badatelska-historie.php>
- obr. 4. Karel Jaroslav Maška. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Karel_Jaroslav_Ma%C5%A1ka
- obr. 5. Martin Kříž (archeolog). In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Martin_K%C5%99%C3%AD%C5%BE_\(archeolog\)](http://cs.wikipedia.org/wiki/Martin_K%C5%99%C3%AD%C5%BE_(archeolog))
- obr. 6. KDO je KDO v rukopisném sporu. In: Rukopisy Královédvorský a Zelenohorský [online]. 2013 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.rukopisy-rkz.cz/rkz/gagan/jag/rukopisy/kdojekdo/foto/absolon.jpg>
- obr. 7. Mandibula. In: Anatomyonline.ru [online]. [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://anatomyonline.ru/mandibula.html>
- obr. 8. Mandibula. In: Anatomyonline.ru [online]. [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://anatomyonline.ru/mandibula.html>
- obr. 9. Dělení zubů podle tvaru. In: Nechciky.cz: Nezávislý zdroj informací o zubním lékařství [online]. 2015 [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <http://www.nechciky.cz/media/image/mandibula.jpg>
- obr. 16. LE CABEC, A., K. KUPCZIK, P. GUNZ, J. BRAGA a J.-J. HUBLIN. Long anterior mandibular tooth roots in Neanderthals are not the result of their large jaws. *Journal of Human Evolution*. 2012, č. 63, s. 667-681.
- obr. 28. KLÍMA, B. Das Paläolithische Massengrab von Předmostí. *Versuch einer Rekonstruktion*. 1991, č. 41/42, s. 187-194.

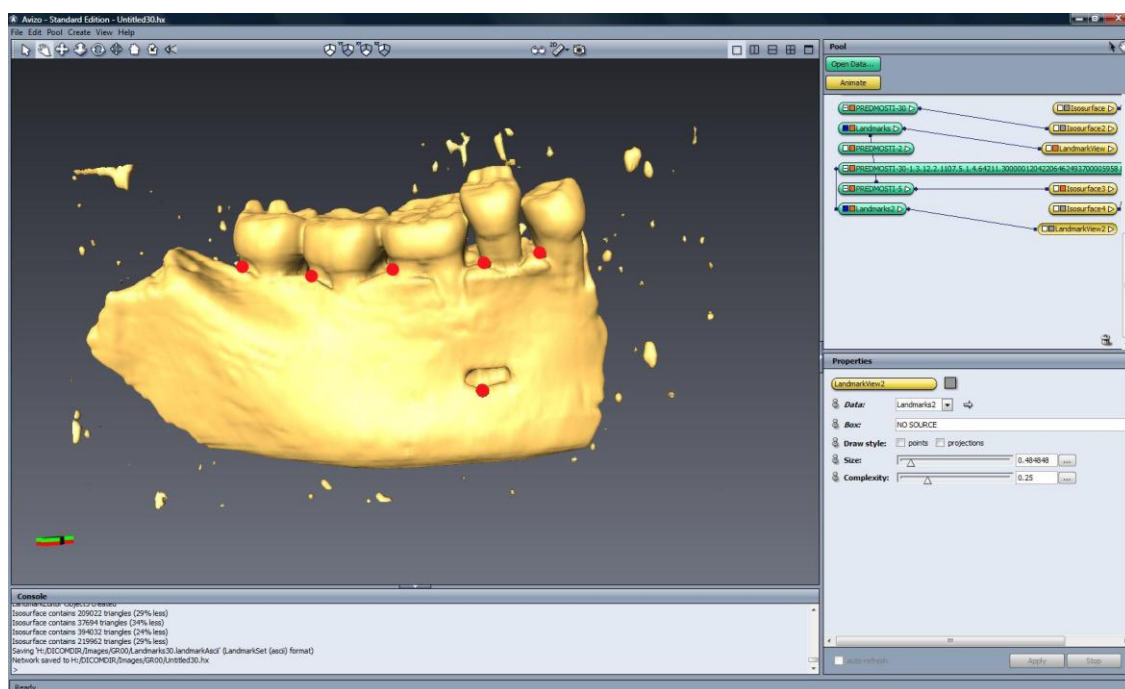
12. Přílohy



Obr. 28. Plán pohřebního prostoru, tzv. „hrob“ (Klíma 1991)



Obr. 29. 3D model dolní čelisti P30 s umístěnými landmarky v programu Avizo 6.0



Obr. 30. 3D model dolní čelisti P26 s umístěnými landmarky v programu Avizo 6.0

Anotace:

Původ a biologická afinita údajně gravettienské mandibuly Předmostí 30 ze sbírek Moravského zemského muzea.

Vedoucí práce: doc. RNDr. Jaroslav Brůžek, CSc., Ph.D.

Konzultant biologické části projektu: RNDr. Jana Velemínská, Ph.D.

Konzultant archeologické části projektu: Mgr. Martina Galetová, Ph.D.

Cílem diplomové práce je zjistit původ dolní čelisti P30 na základě archivních materiálů Moravského muzea. To znamená na základě archivních pramenů diskutovat, eventuálně potvrdit její mladopaleolitické stáří a zjistit důvody jejího zařazení do nálezů z Předmostí u Přerova. Dalším úkolem je určit biologickou afinitu fosilie vzhledem k jiným nálezům fosilních dolních čelistí, ale především podobnost a odlišnost vzhledem k variabilitě recentní populace na základě CT nástroji geometrické morfologie.

V souvislosti s publikovanou zprávou o znovunalezení údajně zničené dolní čelisti Předmostí 21 ve sbírkách Olomouckého muzea (Drozdová, 2001), byla konstatována týmem vedeným Dr. Janou Velemínskou nesrovnalost, neboť tento nález je evidován jako originál, jak v katalogu fosilních hominidů (Vlček, in: Oackley, Campbell, Molleson, 1971) tak i v doplňcích (Jelínek a Orvanová, in: Orban a Semal, 1999: p.73.). Obě publikace uvádějí, že originál Předmostí 21 je uložený ve sbírkách Moravského zemského muzea v Brně.

Na tuto nesrovnalost kromě Dr. Šefčákové upozornil rovněž Ullrich (1996: p.303) a uvedl, že dospělá a poškozená lidská dolní čelist Předmostí „snad 21“, nesoucí stopy řezných záměrných zásahů, nemůže být identifikována jako žádná z mandibul popsanych v literatuře. Proto označil spodní čelist jako Předmostí 30.

V souvislosti s nálezem Matiegkovy fototéky (Velemínská a kol., 2002, 2003) a provedenou revizí a publikací jak originálních fotografií zničených fosilií, ale i dochovaného pracovního deníku objevitele hlavních nálezů v Předmostí K. Mašky (Velemínská a Brůžek, 2008), jeví se jako potřebné identifikovat tento neznámý originál a provést jeho detailní studii.

Jedná se o mandibulu, označenou jako Předmostí 30 (Ullrich, 1996, Velemínská, Brůžek a Velemínský, 2008:54), která je vedena ve sbírkách Moravského muzea pod inventárním číslem A 17 008 nebo A 17 088 (viz foto 139 až 141 na str. 336 stejné publikace).

Materiál pro DP tvoří zmíněná fosilní dolní čelist P 30 a P26 a soubor CT snímků recentní populace.

Literatura u školitele.